TOME XXVIII, FASC. 5. 31 DÉCEMBRE 1963.

REVUE DE MYCOLOGIE

Paraissant 5 fois par an

publiée et dirigée par

ROGER HEIM

Membre de l'Institut (Académie des Sciences)
Directeur du Muséum National

LABORATOIRE
DE CRYPTOGAMIE
DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
12, RUE DE BUFFON, PARIS (Ve)

Périodique subventionné par le Centre National de la Recherche Scientifique

Source : MNHN, Paris

SOMMAIRE

TRAVAUX ORIGINAUX

C. MORUZI et C. CIOCAN. — Deux Mucorinées sur *Pholiota destruens* (Brond.) Fr. : *Mucor racemosus* Fres. var. *griseospora* Naumov. et *Sporodinia pholioti* nov. sp. (avec 3 fig., 2 Pl. et 1 Pl. phot.) 299

Ch. ZAMBETTAKIS. — Les charbons du chiendent (avec 3 fig. et 1 phot.) 312

***

Analyses bibliographiques 349

Liste bibliographique 352

***

SUPPLÉMENT

Chronique de l'amateur : En sommes-nous au point zéro?, par Georges BECKER 354

Information 358

***

TABLES DU TOME XXVIII 359

Source : MNHN, Paris

B 1956

Deux Mucorinées sur Pholiota destruens (Brond.) Fr. : Mucor racemosus Fres. var. griseospora Naumov et Sporodinia pholioti nov. sp.

Par C. MORUZI et C. CIOCAN (Bucarest)

■

Sous les tilleuls du jardin botanique de Bucarest l'un de nous (C. M.) a récolté, au cours de l'été 1961, deux exemplaires de *Pholiota destruens* (Brond.) Fr. envahis par des Mucorinées. Par les techniques usuelles d'isolement, nous avons mis en culture deux espèces différentes, l'une, nouvelle pour la Roumanie, le *Mucor racemosus* Fres. var. *griseospora* Naumov, l'autre, que nous considérons comme nouvelle pour la science et que nous dénommons : *Sporodinia pholioti*.

Nous avons étudié la morphologie et le comportement de ces deux Champignons sur divers milieux de culture.

Mucor racemosus Fres. var. *griseospora* Naumov.

Mycélium.

Mycélium aérien blanc à brun clair, héliotrope; hyphes sporangifères particulièrement nombreuses dans les zones marginales.

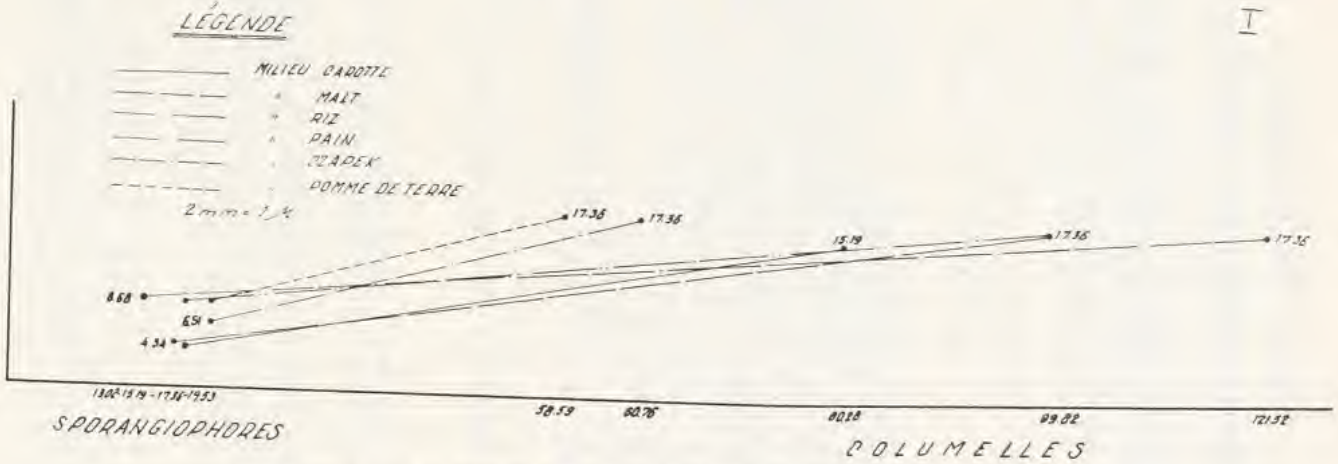
Irrégulièrement ramifié, à hyphes non cloisonnées.

Carottes. — Peu développé, blanc ayant des hyphes de 4,34-21,70 μ de diamètre. Présence de chlamydospores à l'intérieur des hyphes.

Pommes de terre. — Incolore ou légèrement brun avec l'âge ayant des hyphes de 4,34-17,36 μ de diamètre. Présence très fréquente de chlamydospores à l'intérieur des hyphes.

Malt. — Incolore de 4,34-17,36 μ de diamètre. Chlamydospores absentes.

Source : MNHN, Paris



Graphique I. — Le premier graphique représente la variation des dimensioss des sporangiophores et des columelles de *Mucor racemosus* Fries var. *griseospora* Naumov, sur les divers milieux de culture mentionnés dans la légende.

Source : MNHN, Paris

Pain. — Incolore ou brun ayant des hyphes de 4,34-17,36 μ de diamètre.

Riz. — Incolore ou jaunâtre à hyphes ayant 2,17-19,53 μ de diamètre.

Czapek. — Transparent, à hyphes ayant 2,17-21,70 μ de diamètre. Présence très fréquente de chlamydospores à l'intérieur des hyphes.

Sporangiophores.

Sporangiophores abondants, mais irrégulièrement ramifiés; des branches latérales courtes, monopodiques y prédominent.

Carottes.	— 4,34-17,36 μ de diamètre.
Pommes de terre.	— 8,68-19,53 μ de diamètre.
Malt.	— 4,34-15,19 μ de diamètre.
Pain.	— 8,68-17,36 μ de diamètre.
Riz.	— 6,51-19,53 μ de diamètre.
Czapek.	— 8,68-13,02 μ de diamètre.

Columelles.

Elles sont transparentes et incolores, de formes très régulières, piriformes, elliptiques ou orbiculaires.

Carottes. — Orbiculaires de 15,19-80,29 μ de diamètre.

Pommes de terre. — Piriformes, elliptiques ou orbiculaires, de 17,36-58,59 × 8,68-23,87 μ de diamètre.

Malt. — Orbiculaires à 17,36-99,82 μ de diamètre.

Pain. — Orbiculaires de 17,36-99,82 μ de diamètre, brunissant légèrement avec l'âge.

Riz. — Piriformes, elliptiques ou orbiculaires de 17,36-60,76 × 8,68-23,87 μ de diamètre.

Czapek. — Orbiculaires, ayant 17, 36-121, 52 μ de diamètre.

Sporanges.

Ils sont transparents.

Carottes. — Blanc-jaunâtres, 20,61-91,1 μ de diamètre.

Pommes de terre. — Jaunes à brun clair; 20,61-70,52 μ de diamètre.

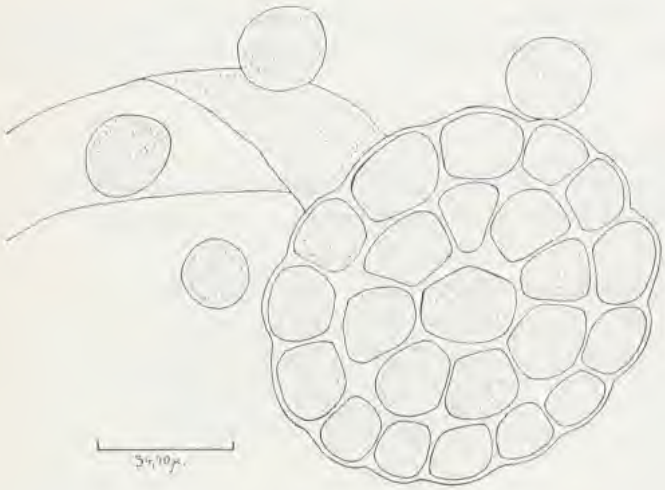
Malt. — Bruns de 21,70-108,5 μ de diamètre.

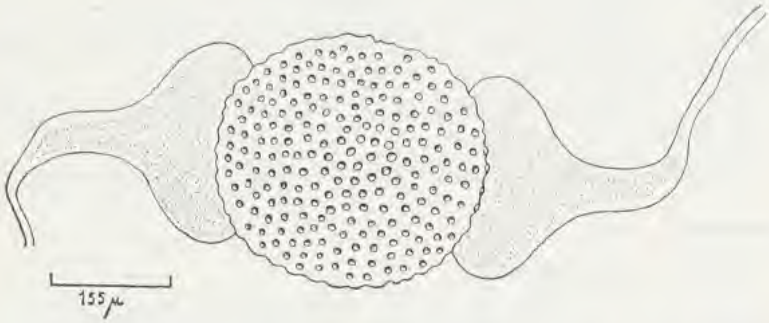
Pain. — Bruns de 26,04-108,50 μ de diamètre.

Riz. — Brun clair, ayant 20,61-70,52 μ de diamètre.

Czapek. — Brun clair de 21,70-130,20 μ de diamètre.

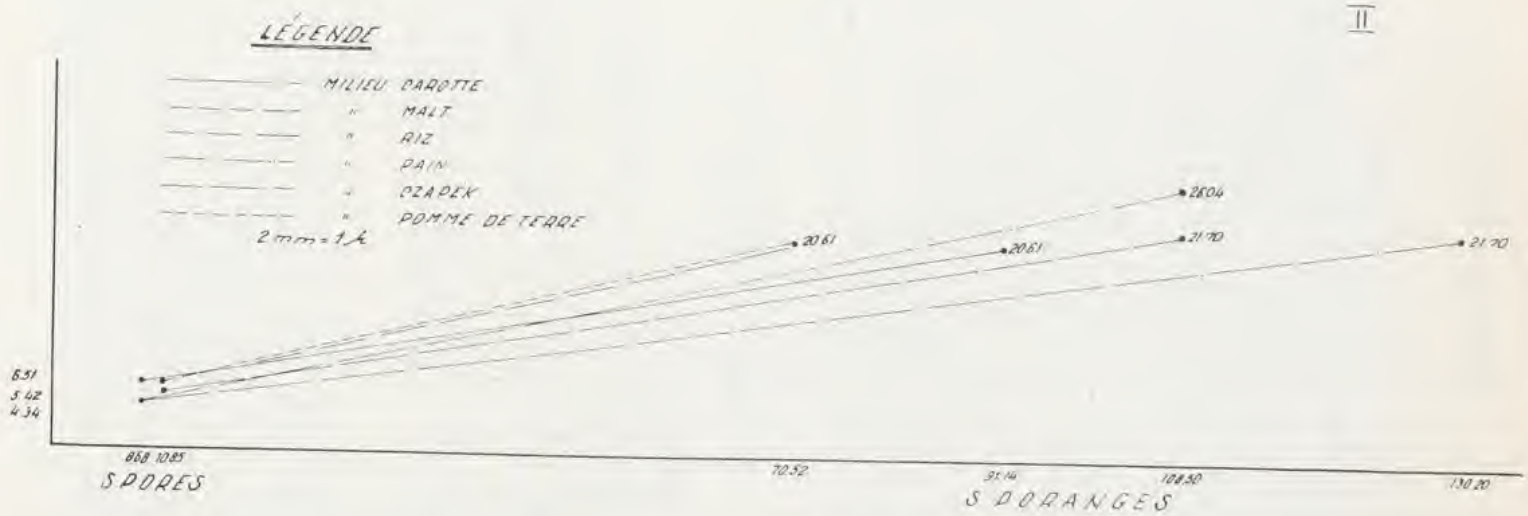
Source : MNHN, Paris





Dessin à la chambre claire. — Jeune hyphe sporangifère (1) et mature (2) développée sur un milieu à la carotte.

Source : MNHN, Paris



Graphique II. — Le second graphique représente la variation des dimensions des spores et des sporanges de *Mucor racemosus* Fries var. *griseospora* Naumov.

Source : MNHN, Paris

Spores.

Elles sont elliptiques, presque sphériques.

Carottes. — Jaunâtre-pâle 6,51-8,68 × 4,34-6,51 μ.
Pommes de terre. — Grises 6,51-10,85 × 4,34-8,68 μ.
Malt. — Brun clair 5,42-10,85 × 4,34-8,68 μ.
Pain. — Brun clair 4,34-8,68 × 4,34-6,51 μ.
Riz. — Grises 6,51-10,85 × 5,42-8,68 μ.
Czapek. — Brun clair 4,34-8,68 × 4,34-6,51 μ.

En outre, nous mentionnerons que, sur le milieu de culture Czapek en particulier, se forment abondamment, par l'accumulation du protoplasme dans certaines régions du filament, des chlamydospores, qui constituent des organes de vie latente et qui manquent absolument chez certaines Mucorinées (8). Ces chlamydospores, nommées par certains auteurs plus anciens : stylospores (7), ont été remarquées seulement à l'intérieur des hyphes (et non pas à leur extrémité).

Ce champignon étant hétérothallique on n'a pas obtenu de zygospores.

Sporodinia pholioti nov. sp.

Caractères microscopiques du mycélium.

Mycélium aérien héliotrope; hyphes sporangifères abondantes dans la zone marginale des cultures.

Sur Pholiote. — Mycélium aérien très développé, jaune; bien fourni en hyphes sporangifères et moins bien fourni en hyphes zygosporifères.

Carottes. — Aérien, jaune-orange au début, devenant brun avec l'âge; constitué d'hyphes stériles sporangifères et zygotifères abondantes.

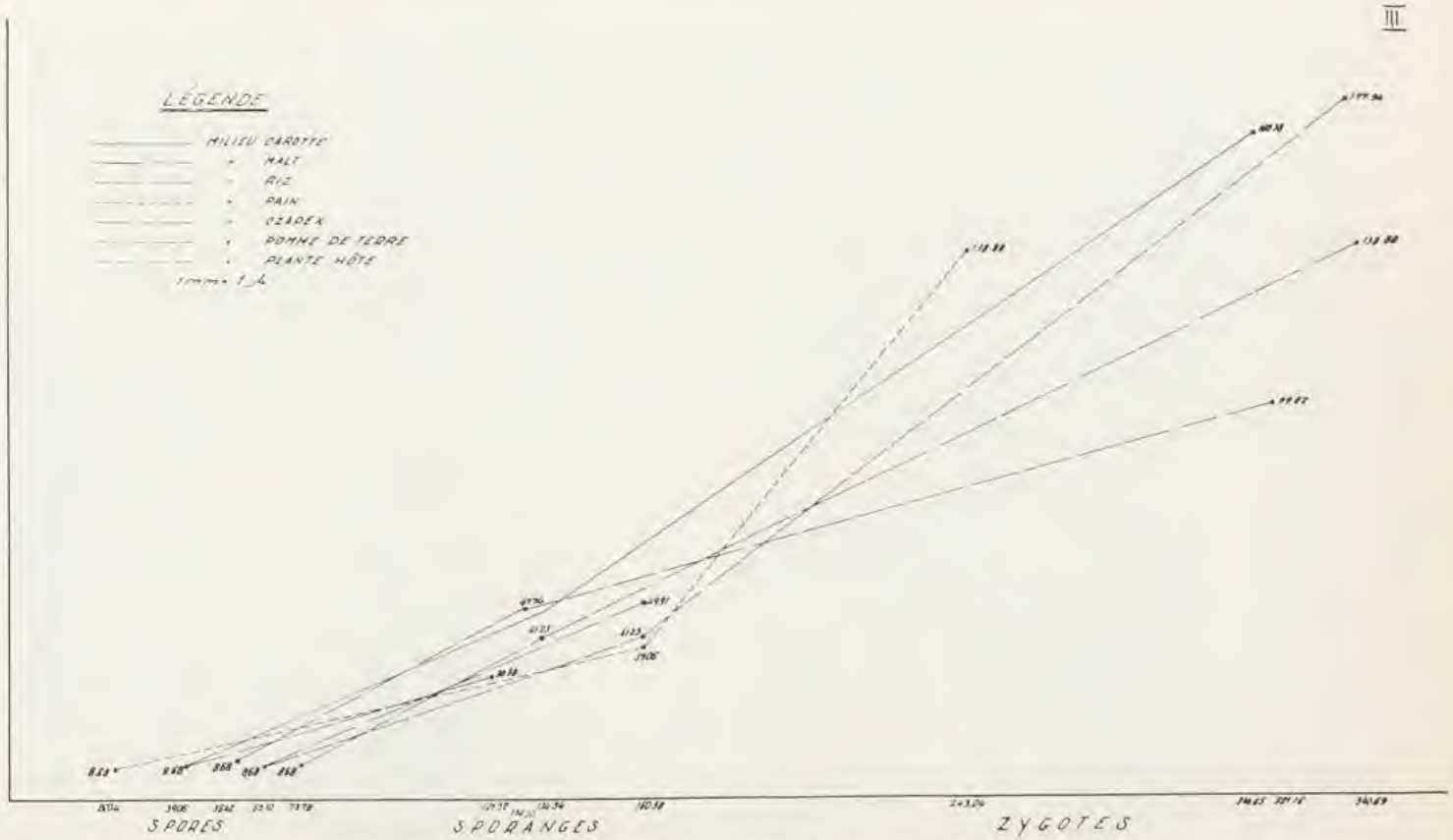
Pommes de terre. — Aérien brun clair constitué d'hyphes sporangifères et zygotifères, ainsi que d'hyphes stériles.

Malt. — Aérien brun clair, constitué d'hyphes sporangifères abondantes et de rares hyphes zygotifères.

Pain. — Aérien exubérant et brun en milieu humide de teinte jaune dans le reste du substratum plus sec. Ici se sont développées plus d'hyphes zygotifères que d'hyphes sporangifères.

Riz. — Aérien gris foncé, développement de nombreuses hyphes sporangifères. Absence totale d'hyphes zygotifères.

Source : MNHN, Paris



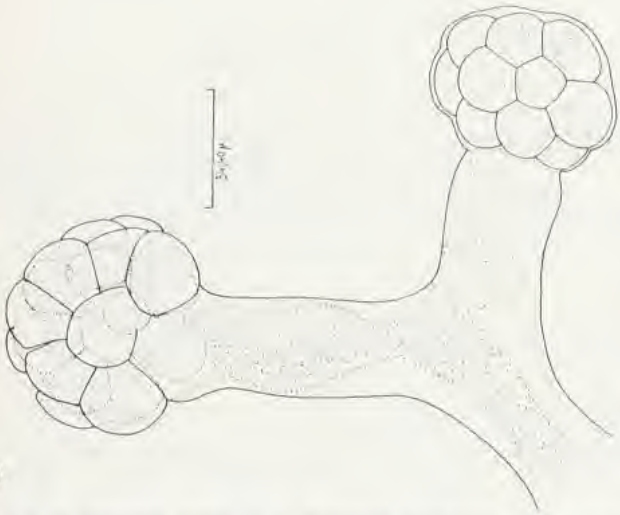
Graphique III. — Le troisième graphique représente la variation des dimensions des spores, des sporanges et des zygospores (zygots) du *Sporodinia pholioti* nov. sp. sur divers milieux de culture qui sont mentionnés dans la légende.

Source : MNHN, Paris

Planche 2 .

Sporodinia pholioti nov.sp.

1



2

Dessin à la chambre claire. — 1. Sporange développé sur un milieu à la pomme de terre. — 2. Zygospore développé sur un milieu à la carotte

Référence pour la R. de M.
Lennart Holm and John Axel Nannfeldt. — Fries's « Scleromyceti sueciae ». A study on its editorial history with an annotated check-list. Friesia VII, p. 10-59, 4 figs, Köbenhavn, 1963.

Source : MNHN, Paris

Czapek. — Aérien très peu développé, brun clair. Pauvre en hyphes sporangifères et complètement dépourvu d'hyphes zygotifères.

Caractères microscopiques du mycélium.

Mycélium aérien ramifié, formé d'hyphes stériles non cloisonnées, rarement avec fausses cloisons. Hyphes sporangifères grandes, à rameaux rigoureusement divisés dichotomiquement 4-5 fois. Hyphes zygotifères dressées, ramifiées dichotomiquement. Mycélium aérien riche en contenu plasmatique granulaire.

Sur Pholiote. — Mycélium aérien stérile et sporangifère jaunâtre. Les hyphes zygotifères jaunes, deviennent brunes plus tard. Les hyphes ont 6,51-34,72 μ de diamètre.

Carottes. — Mycélium aérien stérile, sporangifère et zygotifère, au début jaune, devenant brun avec le temps. Les hyphes ont 6,51-39,06 μ de diamètre.

Pommes de terre. — Mycélium aérien stérile jaunâtre à brun clair. Hyphes sporangifères de même couleur que les hyphes stériles; les hyphes zygotifères sont brunes. Elles ont 6,51-30,38 μ de diamètre.

Malt. — Mycélium aérien stérile blanc-jaunâtre. Mycélium sporangifère et zygotifère jaune brun. Les hyphes ont 4,34-26,04 μ de diamètre.

Pain. — Mycélium aérien stérile légèrement coloré en jaune pâle. Hyphes sporangifères et zygotifères brun clair. Les hyphes ont 4,34-39,06 μ de diamètre.

Riz. — Mycélium aérien stérile coloré en blanc-gris. Hyphes sporangifères grises ayant 4,3-26,04 μ de diamètre.

Czapek. — Mycélium aérien stérile coloré en blanc jaunâtre. Hyphes sporangifères de teinte jaune-brun. Les hyphes ont 8,68-26,04 μ de diamètre.

Sporanges.

Sporanges ovales, transparents, à columelles hémisphériques, entièrement diffluents dans l'eau.

Sur Pholiote.	— 41,23-134,54 μ de diamètre.
Carottes.	— 47,74-134,54 μ de diamètre.
Pommes de terre.	— 47,74-130,20 μ de diamètre.
Malt.	— 41,23-160,58 μ de diamètre.
Pain.	— 39,06-160,58 μ de diamètre.

Source : MNHN, Paris

Riz. — Sporanges très nombreux de 30,38-121,52 μ de diamètre.

Czapek. — Sporanges en nombre très réduit, de 49,91-160,58 μ de diamètre.

Spores.

Volumineuses, ovales, sphériques ou à contour irrégulier, à protoplasme granulaire et à épispore brune.

Sur Pholiote. — 8,68-73,78 μ de diamètre.

Carottes. — 8,68-43,40 μ de diamètre.

Pommes de terre. — 8,68-56,42 μ de diamètre.

Malt. — 8,68-65,10 μ de diamètre.

Pain. — 8,68-26,04 μ de diamètre.

Riz. — Formées en très grand nombre, 8,68-43,40 μ de diamètre.

Czapek. — En nombre très réduit, 8,68-65,10 μ diamètre.

Zygotes.

Sphériques, ou dolioliformes quand ils sont jeunes, à enveloppe épaisse et ornée. Les ampoules copulatrices sont égales.

Sur Pholiote. — Enveloppe brune de 138,88-340,69 μ de diamètre moyen.

Carottes. — Zygotes très nombreux, enveloppe jaune-orange quand ils sont jeunes; plus tard ils deviennent brun foncé. Ils ont 160,58-314,65 μ de diamètre moyen.

Pommes de terre. — Enveloppe brun clair; 99,82-321,16 μ de diamètre moyen.

Malt. — Enveloppe brun foncé; 177,94-340,69 μ de diamètre moyen.

Pain. — Enveloppe brun clair, 138,88-243,04 μ de diamètre.

Riz. — Zygotes absents.

Czapek. — Zygotes absents.

Mucor racemosus Fresenius var. *griseospora* Naumov.

Photo n° 1. — Sur le milieu au malt, on observe le mycélium sporangifère à développement radiaire. — *Photo n° 2.* Sur un milieu au pain, le mycélium sporangifère à développement dense.

Sporodinia pholioti nov. sp.

Photo n° 3. — Sur un milieu à la carotte, on observe un mycélium sporangifère et zygosporifère. — *Photo n° 4.* Sur un milieu au pain on observe la différence de couleur des mycéliums sporangifère et zygosporifère.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

Nous donnons pour l'espèce nouvelle *Sporodinia pholioti* la description sommaire suivante :

Mycélium aérien formé d'hyphes stériles normalement cloisonnées, parfois septées, de teinte jaunâtre, brunissant avec l'âge, de 6,51-34,72 μ de diamètre; hyphes sporangifères grandes, 1 à 2 cm, denses, grégaires, entremêlées, ramifiées, avec des branches rigoureusement divisées dichotomiquement 4-5 fois; les extrémités de ces branches sont terminées par des sporanges ovales, transparents, entièrement diffluents dans l'eau (mais non dans le lactophénol) 41,23-134,54 μ de diamètre.

La columelle hémisphérique, à spores sphériques à ellipsoïdales ou à contour irrégulier de 8,68-73,78 μ de diamètre, a un protoplasme granuleux et une épispore de couleur brune.

Les hyphes zygotifères, dressées, ramifiées dichotomiquement, sont brunes; les rameaux des zygospores, droits, sont colorés en brun; les ampoules copulatrices égales; les zygospores sombres, sphériques, de 138,88-340,69 μ de diamètre; soit la diagnose latine :

Sporodinia pholioti C. Moruzi et C. Ciocan.

Mycelio aeriano compacto primum jadio dein brunneo hyphis magnis inseptatis rare septatis, 6,51-34,72 μ diam.; hyphis sporangiferis, magnis 1-2 cent. altis dense, gregariis, intricato-ramosis, ramis 4-5 ies dichotomis, divaricatis, extimis fusiformibus in sporangium ovatum, pellucidum, evanescens desinentibus 41,23 134,54 μ diam.; columella hemisphaerica; sporis globularibus, ovalibus vel conturis irregularibus, granulis repletis, episporio bruneolo donatis 8,68-73,78 μ diam. Hyphis zygosporiferis erectis subdichotome ramosis brunneis; ramis zygosporis rectis, brunneis; ampullis copulatricis aequalibus; zygosporis obscuris, sphaeroideis, 138,88-340,69 μ. Habitat in *carpophoris, hymenophorisque Pholiota destruens Fries. Hortis botanicae Bucaresti. 1961.* Rec. C. Moruzi.

Le *Sporodinia pholioti* se distingue nettement du *Sporodinia grandis* Link tant par ses caractères biométriques que par l'aspect des ampoules copulatrices.

Nous avons pu, au laboratoire, réaliser des infections artificielles à l'aide de ces deux Mucorinées, tant sur *Pholiota destruens* que sur *Psalliota campestris*.

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

1. Bainier G. — Nouvelles observations sur les zygospores des Mucorinées. *Bull. Soc. Bot. France*, vol. 19, p. 200-216; 1884.
2. Heim R. — Les Champignons d'Europe. Paris, p. 387, 1957.
3. Léger M. — Recherches sur la structure des Mucorinées. *Thèse Paris*. p. 71, 1895.
4. Lendner A. — Les influences combinées de la lumière et du substratum sur le développement des Champignons. *Thèse Sc. Genève*, p. 64, 1897.
5. — Les Mucorinées de la Suisse. *Beitr. z. Kryptogamenflora d. Schweiz*, 3, 1-180, 1908.
6. Lindau U. — Die höheren Pilze, Kryptogamenflora für Anfänger Bd. 1, Berlin, p. 284, 1908.
7. Lutz L. — Traité de Cryptogamie. Paris 1948. p. 38, 40, 42, 45, 52, 250.
8. Moreau F. — Les Champignons, Tome I et II. Paris, p. 37-40, 673-674, 706, 711, 718, 794, 817-18, 1170, 1176, 1183, 1202, 1206; 1953-1954.
9. Naumov A. N. — Clés des Mucorinées. *Encyclopédie mycologique, Paris*. p. 16, 17, 47, 84; 1939.
10. Saccardo A. P. — Sylloge fungorum omnium huiusque cognitorum vol. VII, p. 207; 1888.
11. Sumstine R. D. — The North American Mucorales. *Mycologia*, vol. 2, p. 125-154; 1910.
12. Tulasne R. L. — Note sur l'appareil reproducteur de quelques Mucédinées fongicoles. *Comptes rendus de l'Acad. Sc.*, vol. 41, p. 615-618, 1855.

Source : MNHN, Paris

Les charbons du chiendent

Par Ch. ZAMBETTAKIS (Paris).

■

Le *Cynodon dactylon* (L.) Pers. est sûrement une espèce cosmopolite qui pousse spontanément aussi bien dans les prairies qu'au bord des routes et des sentiers. Elle est utilisée souvent comme plante fourragère, mais elle devient indésirable dans les champs et un vrai fléau dans les cultures.

Cette plante, résistante aux moyens de culture les plus appropriés et aux herbicides souvent de haute toxicité, est pourtant attaquée par des charbons.

Une recherche purement bibliographique peut révéler à l'intéressé une vingtaine de charbons décrits jusqu'à ce jour et récoltés sur le chiendent. Nous dressons la liste alphabétique des espèces publiées :

1. *Sorosporium cynodontis* Ling (28) (esp. valable pour nous).
2. *Tilletia glomerulata* Cocc. et Mor. (64) (c'est une Chytridiacée).
3. *Ustilago carbo* Tul. (54) (c'est une espèce collective).
4. *U. carbo f. columellifera b. trichophora* Tul. (54), (58).
5. *U. carbo* Tul. *b. cynodontis* Passerini (43).
6. *U. carbo* Tul. *f. Cynodontis dactylonis* Thuemen (58).
7. *U. cynodontis* (Pass.) Curzi (7).
8. *U. cynodontis* (Pass.) Hennings (16, 17, 18).
9. *U. cynodontis* (Pass.) Henn. *f. ovariicola* Ling (28).
10. *U. digitariae* Kunze (2) (c'est un *Sphacelotheca digitariae*, pour nous).
11. *U. dregeana* Tul. (54) (il s'agit d'une détermination erronée de la plante nourricière, l'échantillon étant identifié comme *Cynodon dactylon*).
12. *U. hitchcockiana* Zundel (61) (esp. valable pour nous).
13. *U. lolii* Magnus (31).
14. *U. paraguariensis* Speg. (18).
15. *U. segetum* (Butle) Dittm. ap. Sturm. (esp. collective).
16. *U. segetum* var. *cynodontis* Henn. (16) (il s'agit de la dénomination de l'espèce récoltée par Schweinfurth en Erythrée.

Source : MNHN, Paris

Cet échantillon a servi plus tard de type pour la confirmation du nom actuel d'*Ustilago cynodontis* Henn.).

Quand on met « les types » de ces charbons entre lame et lamelle, on constate assez tôt que la littérature, si riche en espèces charbonneuses du chiendent, ne correspond pas du tout à la réalité. La nature n'a pas si profusément répandu une telle quantité de parasites de la seule famille des Ustilaginées, vivant obligatoirement sur le *Cynodon*. Ce sont des descriptions répétées des mêmes espèces, des interprétations erronées de colorations, de préparations microscopiques, des erreurs de détermination du parasite, ou bien de l'hôte, qui ont contribué à allonger cette liste. Le nombre des espèces fongiques valables d'Ustilaginées est en effet très réduit pour le chiendent, mais cela ne veut pas dire non plus qu'il n'existe qu'une seule espèce responsable des dépérissements et des destructions charbonneuses, parfois massives, de cette graminée, comme certains auteurs l'ont envisagé.

Magnus (31) affirme, en suivant cette dernière idée du charbon mono-spécifique du *Cynodon*, une distribution géographique unispécifique, par parasite et par continent, sur le chiendent. Il dit que « dans l'ancien monde il n'y a qu'une seule Ustilaginée sur le chiendent et qu'en Amérique méridionale une autre espèce attaquerait cette plante » ; il en conclut que, « dans l'ancien et le nouveau monde, les *Ustilago* ont constitué sur le même hôte des espèces absolument différentes » et il essaie de démontrer que l'espèce américaine récoltée aux environs de Montpellier par Lagerheim (1889) est en « toute assurance » l'espèce européenne.

Etant donné que les travaux de Magnus datent de plus d'un demi-siècle, nous sommes obligé de réviser complètement ces idées en partant d'une multitude d'échantillons que nous avons examinés. Nous nous basons sur quelques récoltes faites dans le monde entier et nous sommes ainsi amené à retenir les espèces valables, à démontrer les synonymies, à éliminer les erreurs des déterminations antérieures et à tracer la répartition géographique de chaque espèce. Nos récoltes personnelles nous ont aidé à compléter la biologie de ces charbons.

Les spécimens observés proviennent des localités ou pays suivants, et nous indiquons l'année et le nom du collecteur :

Source : MNHN, Paris

FRANCE.

Seine-et-Oise : Versailles, juin 1942, Bergeal, mars 1960, Zambettakis.
Finistère : Concarneau, août 1937, Maublanc.
Loire-Inférieure : Préfailles, septembre 1926, Maublanc; Turballe, 1935, Viennot-Bourgin; sans indication de localité, août 1875, Camus et plus tard, Mery.
Côte-d'Or : Seurre, 1905, R. Maire.
Maine-et-Loire : septembre 1926, Maublanc.
Vendée : Ile d'Yeu, septembre 1925, Maublanc.
Haute-Garonne : Toulouse, octobre 1935, Moesz.
Pyrénées : Soule près Luz, septembre 1950, Maublanc.
Var : Hyères, presqu'Ile de Giens, juin 1948, Viennot-Bourgin.
Rhône : Lyon, août 1878, Therry.
Hérault : Montpellier près Saint-Chinian, 1899, Lagerheim; septembre 1913, Beart; juin 1948, Viennot-Bourgin.
Alpes-Maritimes : entre Nice et Spremont, juin 1953, Batton.
Corse : Ajaccio, Sagone, Cargèse, Bastia, etc., mai-juin 1902, R. Maire et Dumée; enre Listincone et le col de San Sebastino, juin 1900, Lutz (35); de Porto à Piana par les Calanques, mai 1949, Mayor et Viennot-Bourgin.

EUROPE.

Espagne : Séville, 1912, Fragoso; Madrid, Laganes, novembre 1930, Unamuno (56); Santa Maria de Castrel de Miro à Orenel, juillet 1931, Unamuno; entre Grenade et Jaen, septembre 1954, Guyot; Motril, septembre 1954, Guyot; Manzanarès, juillet 1954, Guyot (14, 15).
Portugal : Lisbonne, mars-avril 1877, Daveau; Mondero vers 1878 von Thuemen; Madeira, Funchal, avril 1900, Bornmueller; Baie de Funchal près de la mer et aux environs de Funchal, août 1936, Viennot-Bourgin (57); Tapoda d'Ajuda, avril 1845, Welwitsch.
Italie : Parme, septembre 1870, Passerini; Venise et Gênes, 1895, Magnus; Ferrare, 1899, Massalongo; Florence, Cascine vers 1899, Mathilde Levier; Istrie, Rovigno, août 1902, Sydow; Bologne, août 1955, Viennot-Bourgin.
Malte : en 1903, Lutz (35).
Grèce : Crète, juillet 1942, Rechinger (44); juin 1960-1962, Zambettakis; Chalcidique et environs de Thessaloniki, mai 1960 1961, 1962, 1963, 10 novembre 1963, Zambettakis.

Source : MNHN, Paris

Roumanie : Bucarest juin 1925, Ilfov; Romanati, Stiorbei, juillet 1934; Almas près Ada-Kaleh, juillet 1949, Savulescu; Craiova, mai 1952, Comes; Bailesti près Giubego, août 1953, Bechet; Negru-Voda près Techirghiol et Eforie, août 1953.
Suisse : 1936, Mayor (64).

Asie.

Palestine : Juin 1925, Rayss; Mikveh, novembre 1934, Rayss; Nablus, avril 1935; Saint-Jean-d'Acre, octobre 1949, Rayss;
Liban : Saida, avril 1959, Janbert.
U.R.S.S. : Crimée, vers 1945. Demidoff; Azerbaidjan, Caucase du Nord, Georgie, Afganistan, Arménie, Uzbechistan, Turkestan (d'après les auteurs actuels russes).
Iraq : Partout dans le pays, mai 1952, Allison (1).
Iran : Téhéran, juillet 1957; Karadj et Shiraz (23), Juillet 1960, Khabiri (24).
Indes :Kashmir, Harvau, août 1908, Butler; Pusa, décembre 1906 et février 1913, Butler.
Indochine : Hanoï, août 1920, Pételot.
Chine : Shan-Tou, province Kwang-Tung, août 1930, Liou; Nandi-Hills en 1943 (53).

Afrique :

Egypte : El-Chargeh, février 1874, Schweinfurth et plus tard aussi peut-être à Grosse-Oasse par le même auteur; Abu-Subel près de Saman, Ihrenberg (8); Promont Bonae Spei Somerset East, en 1877, Mc Owen.
Abyssinie : Geleb, mars 1874, Schweinfurth, aussi en Erythrée; Amba en 1891.
Tripolis : en 1953, Jamoussi (64).
Tunis : en 1954, Jamoussi.
Algérie : Alger, février 1840, Durieu de Maisonneuve (54); El-Kantarad, 1892, Jaczewski (20); Fez, Mouret, août 1913, Pitard; Forêt de chênes-liège de la Reghaia, novembre 1926, R. Maire; Algerois, Djebel Mesguida, entre Tablad et Palestro (Sud-Algérois) juin 1957, Bigot (15).
Maroc : Maroc oriental entre Segetar et Tavurist, mai 1930, Andreanszsky; Rabat, avril 1936, Malençon; Rabat, avril 1949, Viennot-Bourgin; dans les vallées sahariennes autour des cultures : vallée du riz à Ksar es Souk et Erfoud en

Source : MNHN, Paris

1954, Malençon (14-15); bords de l'Oued Beraïa près Asni (Grand-Atlas) en juin 1954, Malençon; en août 1954, Guyot et Malençon; Guercif et Taza, mai 1955, Malençon; Maroc espagnol en juin 1955 Jovet (15); Goulimine, mars 1935, Malençon.

Nigéria : Joss Hill, décembre 1949, Monod.

Kenya : en 1926 Duke (40, Mc Donald (40) en 1960, Natrass (Rapport du Ministère de l'Agriculture); en 1947, Zundel (61).

Afrique portugaise : Angola en 1950, Noromba (41).

Soudan : en 1949, Tarr (52).

Tanganyika : en 1943, Zundel (63).

Transvaal : en octobre 1946, Cohen (6).

Afrique du Sud : Somerset East en 1877, Mc Owen.

Grande-Canarie : Las Palmas en juin 1901, Bornmueller.

AMÉRIQUE.

Californie : Kearney, juin 1919, Mackie et Reed; Long Beach, mai 1920, Bethel.

Arkansas : Zundel en 1953 (64).

Kansas : en 1955, Rogerson (46).

Oklahoma : Zundel en 1953 (64).

Texas : Temple en 1936, Fischer (11) et Zundel (64).

Cuba, Uruguay, Paraguay : Paraguari 1895, Balansa (18).

Argentine : en 1941, Hirschhorn (19.

Brésil : Saint-Cathar, Itajahiy, en 1895 (18).

Iles du Pacifique : Ling en 1949 (28).

Il résulte de cette longue énumération géographique que le *Cynodon dactylon* est parasité, presque partout dans le monde, par des Ustilaginées. Il reste à voir combien d'espèces valables on peut reconnaître parmi les échantillons récoltés sur notre planète.

Nous avons à cet effet rassemblé la plupart des échantillons qui existent dans les divers herbiers et nous les avons ainsi examinés : 20 récoltes du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris, 15 du Commonwealth Mycological Institute de Kew, 45 de M. Georges Viennot-Bourgin (Institut National Agronomique de Paris), 16 échantillons vus par Magnus, 10 vus par Savulescu, ainsi qu'une trentaine d'autres récoltés par divers mycologues,

Source : MNHN, Paris

phytopathologistes ou agronomes. En ajoutant nos propres récoltes de 1960 à 1963, nous avons eu devant nous quelque 150 échantillons d'Ustilaginées sur *Cynodon dactylon*.

Il est à noter qu'à part le *Cynodon dactylon*, d'autres espèces du même genre peuvent être envahies par les Ustilaginacées :

1. *Cynodon glabratus* Steud. en Erythrée.
2. *C. incompletus* Nees, en Union d'Afrique du Sud, Cape Province, Orange Frée State, Transvaal.
3. *C. plectostachyum* (K. Schum) Pilger, à Uganda (61).

Cynodon dactylon héberge par ailleurs beaucoup d'autres parasites dont nous donnons une liste succinte :

Acrothecum sp. (Indes).
A. yaqueanum
Ascochyta graminea (U.S.A.).
Balansia cynodontis (Afrique).
Brachysporium sp. (Japon).
B. senegalense (Japon).
Cerebella sorghi-vulgaris (Kenya).
Corticium sasakii (U.S.A.).
C. solani (Malaya, Turquie, etc.).
Claviceps cynodontis (Indes, Afr.).
C. purpurea (Europe, etc.).
Cochliobolus sativus (Pérou).
Colletrotrichum atramentarium (Turquie).
Curvularia lunata (Espagne).
Diplodia graminea (U.S.A.).
Diplodina graminea (U.S.A.).
Dothiorella graminicola (cosmopol.).
Fusarium heterosporum (cosmopol.).
F. solani (Turquie).
Helminthosporium sp. (Afrique, U.S.A.).
H. cynodontis (U.S.A., Afrique, Israël).
H. giganteum (U.S.A.).
H. dematioideum (Afrique).
H. oryzae (Japon).
H. stenospitum (U.S.A.).
H. sacchari (Amérique)
Hendersonia dactylonis (??).
Leptosphaeria cynodontis-dactyli.
Ophiobolus cariceti (France).
Pericornia madreeya (?).
Phyllachora cynodontis (Soudan, etc.).
Physoderma cynodontis (Indes).
P. graminis (Indes).
Puccinia cynodontis (cosmopol.).
Sclerotinia homoeocarpa (Amérique).
Sphaerella cynodontis (Espagne).
Spegazzinia ornata (Indes).
Tharoofana trina (?).
Uredo cynodontis-dactylis (cosmop.).

Source : MNHN, Paris

MATÉRIEL

Exsiccata et échantillons examinés.

Nous donnons la liste des échantillons que nous avons étudiés, dressée par collecteur (alphabétiquement).

1. Andréanszsky G. — Maroc oriental, entre Segetes et Tavurist, le 15-5-1930, Herb. Mus. Nat. Hung.
2. Batton. — France, entre Nice et Spremont, le 20-6-1953, Herb. V.-B. (1).
3. Bechet M. — Europe centrale, Bailerti près de Giubego, le 3-8-1953, Herb. Roman. Savulescu.
4. Bethel E. — U.S.A., Long-Beach, Californie, le 10-5-1920 (det. R. W. Davidson n° 74 955, U.S.A. Dept. Agr. Plant Ind. Forest Path., Myc. Coll.) Herb. M. N. H N. (2).
5. Bergeal. — Versailles, le 14-6-1942 (det. V.-B., Flore Crypt. de Seine-et-Oise), Herb. V.-B.
6. Bigot Cl. — Algérie, Djebel, Mesguida, en Tablat et Palestro (Sud Algérois), 800 m alt., en juin 1957, Herb. Ecole Nat. Agr. de Grignon.
7. Bornmueller J. — Madeira, Funchal, le 23-4-1900 (det. Magnus, n° 34, Plantae exsic. Maderenses), Herb. V.-B.; Herb. M. N. H. N.
8. Bornmueller J. — Gran-Canaria, Las Palmas, le 15-6-1901 (det. Magnus n° 1 615, Plantae exsic. Canariensis), Herb. M. N. H. N.
9. Butler E. J. — Indes orientales, Pusa, le 20-12-1906 (n° 381, Sydow Ustilagineen), Herb. M. N. H. N.
10. Butler E. J. Harwaw, Kashmir, le 5-8-1908 (n° 6, Herb. Crypt. Indes orientales), Herb. M. N. H. N.
11. Butler E. J. — Indes, Pusa, le 5-2-1913 (n° 118, Sydow Fungi exsiccati ex.), Herb. V.-B.
12. Camus F. — Loire-Inférieure, Préfailles, le 14-8-1875 (Herb. Camus), Herb. V.-B.; Herb. M. N. H. N.
13. Comes. — Roumanie, Craiova, le 10-5-1952, Herb. Savulescu.
14. Daveau J. — Environs de Lisbonne, murs et champs cultivés, en mars et en avril 1877 (Herb. Lusitanicum), Herb. M. N. H. N.

---

(1) Herb. V.-B. : Herbier Viennot-Bourgin, Institut National Agronomique de Paris.
(2) Herb. M.N.H.N. : Herbier du Muséum National d'Histoire Naturelle (Laboratoire de Cryptogamie) de Paris.
(3) Herb. C.M.I. : Herbier du Commonwealth Mycological Institut de Kew.

Source : MNHN, Paris

15. Demidoff A. — Echantillon provenant du voyage effectué dans la Russie méridionale et la Crimée par J. H. Leveillé, Herb. M. N. H. N.
16. Durieu de Maisonneuve. — Alger, en février 1840 (sous le nom *U. carbo f. columelifera b. trichophora* Tul.), Herb. V.-B.; Herb. M. N. H. N.
17. Duke M. — Fungi from Kenya Colony de 1926, Herb. C. M. I.
18. Fischer G. W. — Texas, Temple, en 1936.
19. Fischer de Waldheim en 1877 (sous le nom U. carbo Tul.).
20. Fragoso G. R. — Séville en 1912 (coll. n° 6), Herb. M. N. H. N.
21. Guyot L. — Espagne, près Manzanerès, 600 m alt., le 21-7-1954, Herb. Ecole Nat. Agr. de Grignon.
22. Guyot L. — Espagne, près Motril, le 2-9-1954 Herb. Ecole Nat. Agr. de Grignon.
23. Guyot L. — Espagne, dans la montagne entre Grenade et Jaen, 1 000 m alt., le 4-9-1954, Herb. Ecole Nat. Agr. de Grignon.
24. Hariot P. — Loire-Inférieure, non daté, Herb. M. N. H. N.
25. Hariot P. — Environs de Paris, le 20-6-1905, Herb. M. N. H. N.
26. Jaczewski A. — Algérie, El Kantarah, en 1892, Herb. M. N. H. N. (= n° 31 ?).
27. Jean-Bart. — Larmoor, le 29-9-1886, Herb. V.-B.
28. Jean-Bart. — Montpellier, septembre 1913, Herb. V.-B.; Herb., M. N. H. N.
29. Jovet P. — Maroc espagnol, en juin 1955, Herb. Malençon.
30. Juel O. — Algérie, le 23-11-1900, Herb. V.-B.
31. Kunze. — Algérie, El Kantarah, en 1892, Herb. V.-B.
32. Lagerheim G. — Montpellier, Saint Chinian, en 1889, Herb. V.-B.
33. Legall (élève de l'INA). — Finistère, Concarneau, en août 1941, Herb. V.-B.
34. Levier (Mathilde). — Italie, à Cascine près de Florence entre 1895 et 1899 (det. par Magnus), Herb. Magnus.
35. Liou T. N. — Chine du Sud, aux environs de Shan-Tou, province Kwang-Toung, le 15-8-1930, Herb. M. N. H. N.
36. Lutz L. — Corse, en juin et en juillet 1900, entre Listincone et le col de San-Sebastino, Herb. V.-B.

Source : MNHN, Paris

37. Mac-Donald. — Echantillon provenant de Kenya, Herb. C. M. I.
38. Mac-Owen. — Promont, Bonae Spei, Somerset East, Afrique du Sud, en 1877, Herb von Thuemen : Mycotheca universalis n° 1 418, Herb. Savulescu.; Herb. Magnus.
39. Mackie W. W et Reed G. M. — Californie, le 25-6-1919 (Mycological exchange 1921, n° 57, U.S.A. Dept. Agr., Plant Ind., Pathol. Collections), Herb. M. N. H. N.
40. Magnus P. — Pavie, Italie, entre 1895 et 1898, Herb. Magnus.
41. Magnus P. — Gênes, Italie, entre 1895 et 1898, Herb. Magnus.
42. Maire R. — France Côte-d'Or, près de Seurre en 1904, Herb. V.-B.
43. Maire R. — Algérie, forêt de Chênes-lièges de la Réghaia, le 23-11-1926 (pendant la Session de la S. M. F.), Herb. V.-B.
44. Maire R., Dumée et Lutz L. — Corse, près d'Ajaccio, en mai 1902, Herb. René Maire et Herb. V.-B.
45. Maire R., Lumée et Lutz L. — Corse, près de Bastia en mai 1902, Herb. V.-B.
46. Maire R., Dumée et Lutz L. — Corse, près de Sagone, en juin 1902 (Herb. René Maire), Herb. V.-B.
47. Malençon G. — Maroc, dans le Nord du pays, échantillons récoltés vers 1933, Herb. Malençon.
48. Malençon G. — Maroc Sud, vallées sahariennes, autour des cultures (vallée du ziz à Ksar es Souk et Erfoud), Herb. Malençon.
49. Malençon G. — Maroc, à Goulimine, le 1-3-1935, Herb. M. N. H. N.
50. Malençon G. — Maroc, environs de Rabat, le 24-4-1936 (distr. sous le n° 5 de la *Revue de Mycol.*), Herb. V.-B.; Herb. M. N. H. N.
51. Malençon G. — Maroc, bord de l'Oued Réraïa près d'Asni dans le Grand Atlas, 1 100 m alt., le 27-6-1954, Herb. Malençon.
52. Malençon G. — Maroc, Guercif et Taza, en mai 1955, Herb. Malençon.
53. Massalongo C. — Italie, Ferrare, vers 1898 (Herb. de l'Acad. de Sciences médecine et Naturelle de Ferrare), Herb. Magnus.

Source : MNHN, Paris

54. Maublanc A. — Vendée, Ile d'Yeu, pointe Nord, le 12-9-1925, Herb. Savulescu, Herb. V.-B.; Herb. Zambettakis.
55. Maublanc A. — Loire-Atlantique, entre Sainte Marie et Préfailles, le 6-9-1926, Herb. V.-B.
56. Maublanc A. — Maine-et-Loire, diverses localités, le 12-9-1926, Herb. Zambettakis; Herb. V.-B.
57. Maublanc A. — Finistère près Fouesnant, plage vers Begmail, le 7-8-1937, Herb. V.-B.
58. Maublanc A. — Hautes-Pyrénées, Soule près Luz, le 9-9-1950, Herb. V.-B.
59. Mayor E. et Viennot-Bourgin G. — Corse, Ajaccio le 21-5-1949 (Flore Crypt. de Corse), Herb. V.-B.
60. Mayor E. et Viennot-Bourgin G. — Corse, de Porto à Piana par les Calanques, en mai 1950, Herb. V.-B.
61. Mery (?). — Loire-Atlantique, près Préfailles (échantillon non daté), Herb. M. N. H. N.
62. Moesz G. — Toulouse, le 20-10-1935, Herb, Savulescu; Herb. V.-B.
63. Monod Th. — Afrique, Nigéria, près de Jost-Hil Station, le 21-12-1949, Herb. V.-B. et Herb. C. Moreau.
64. Natrass R. M. — Kenya, échantillon n° 49 458, récolté vers 1961, Herb. C. M. I.
65. Natrass R. M. — Kenya, échant. n° 81 006, récolté vers 1961, Herb. C. M. I.
66. Negru A. — Europe centrale, Roumanie, Negru Voda près de Techirghiol et Eforie, le 2-8-1953, Herb. Savulescu.
67. Passerini E. — Italie, Parma, en septembre 1870 (sous le n° 540, dans l'Erb. Crittogam. d'Italie, Ser. 2) Herb. Savulescu; Herb. Magnus.
68. Pételot M. — Hanoï, en Indochine, en août 1920, Herb. M.N. H. N.
69. Pitard C. J. — Afrique septentrionale, Fez (Mouret), en août 1913, Herbier Pitard n° 570, Herb. M. N. H. N.
70. Rayss T. — Israël, Saint-Jean-d'Acre, le 18-10-1949 (Herb. Universitatis Hebraïcae Hierosolumitanae), Herb. V.-B.; Herb. M. N. H. N.
71. Savulescu T. — Europe centrale, Bucuresti, le 24-6-1925 (Herb. Mycol. Rom. t. 10, n° 454), Herb. Savulescu.
72. Savulescu T. — Europe centrale, Caracal, Stirbei, le 14-7-1934, Herb. Savulescu.
73. Savulescu T. et Rayss T. — Israël, Mikveh, le 12-11-1934, Herb. Savul. communiqué par Rayss, Herb. M.N.H.N.

Source : MNHN, Paris

74. Savulescu T. et Rayss T. — Israël, Nablus, le 24-4-1935 (Mycoflore de Palestine, Herb. Mus. Nat. Hist. Nat. Ung.) Herb. M. N. H. N.
75. Schweinfurth G. — Egypte, Grosse Oase, El Chargeb, en février 1874, Herb. Savulescu.
76. Schweinfurth G. — Abyssinie, Erythraea, Amba près Geleb (alt. 2 000 m), le 13-4-1891, Herb. Magnus; Herb. Savulescu.
77. Serbanescu I. — Roumanie, Almas, Ada-Kaleh, le 8-7-1949, Herb. Savulescu.
78. Sydow P. — Istrie, Rovigno en août 1902 (Sydow Ustilagineen n° 304), Herb. M. N. H. N.
79. Therry J. — France, Lyon, en août 1878 (sous le nom : *U. segetum*) Herb. Inst. Nat. Rech. Agr. Versailles, Herb. V.-B.
80. Thuemen (von) F. — Portugal, Mondero, en 1878 (Herb. Lisboa n° 24), Herb. V.-B.
81. Tulasne L., Tulasne Ch. — Afrique, Maroc, vers 1844 (sous le nom *U. carbo* DC.), Herb. M. N. H. N.
82. Unamuno L. M. — Espagne, Laganès près de Madrid, le 1-11-1930, Herb. Madrid, Herb. Savulescu.
83. Unamuno L. M. — Espagne, Santa Maria de Castrel de Miro, Orenel, le 30-7-1931 (Herb. Fungi Fl. Hispan., Unamuno), Herb. V.-B.
84. Viennot-Bourgin G. — Portugal, Ile de Madère, Bare de Funchal, en août 1936 (Herb. Crypt. de l'Ile de Madère de V.-B.), Herb. Savulescu.
85. Viennot-Bourgin G. — Portugal, Baie de Funchal dans les éboulis de lave à proximité de la mer, en août 1936, Herb. V.-B.
86. Viennot-Bourgin G. — Portugal, environs de Funchal, en août 1936, Herb. V.-B.
87. Viennot-Bourgin G. — France, Loire-Atlantique, bord de la route vers la Turballe, en 1948, Herb. V.-B.
88. Viennot-Bourgin G. — France, Hyères, presqu'île de Giens, en juin 1948 (Flore Crypt. du Var), Herb. V.-B.
89. Viennot-Bourgin G. — France, environs de Montpellier, en juin 1948, (Flore Crypt. d'Hérault), Herb. V.-B.
90. Viennot-Bourgin G. — Maroc, Rabat, dans les rues, en avril 1949 (Flore Crypt. du Maroc), Herb. V.-B.
91. Viennot-Bourgin G. — Italie, bords de la grande lagune à Venise, en août 1955, Herb. V.-B.

Source : MNHN, Paris

92. Viennot-Bourgin G. — Italie, environs de Bologne, en août 1955, Herb. V.-B.
93. Viennot-Bourgin G. — Iran, Shiraz, 29-8-1957, Herb. V.-B.
94. Viennot-Bourgin G. — Iran, Karadj, près de Téhéran, le 26-7-1957, Herb. V.-B.
95. Zambettakis C. — Grèce, Crète, près Cnossos, le 20-4-1954 (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
96. Zambettakis C. — Grèce, Crète, environs de Réthymnon, le 25-4-1955 (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
97. Zambettakis C. — Grèce, Macédoine, près Thessaloniki (dans parc de la Fac. agronomique), le 25 mai 1956 (Herb. Phytop. Labor. de Phytopath. Université de Thessaloniki, Herb. Phytop, Zamb.), Herb. M. N. H. N.
98. Zambettakis C. — Grèce, Crète, près ruines Cnossos, le 23-4-1957, (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
99. Zambettakis C. — Grèce, Crète, environs de Réthymnon, le 22-4-1957 (Herb. Cryptog. Zam.), Herb. M. N. H. N.
100. Zambettakis C. — Grèce, Macédoine, Chalcidique, le 28-4-1957 (Herb. Labor. Phytop. Fac. Agron. Univ. Thessaloniki), Herb. M. N. H. N.
101. Zambettakis C. — Grèce, Crète, Candis, près Cnossos, le 26-4-1958 (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
102. Zambettakis C. — Grèce, Crète, environs de Réthymnon, le 27-4-1958 (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N. H.
103. Zambettakis C. — Grèce, Crète, Roustika, près Réthymnon le 27-4-1958 (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
104. Zambettakis C. — Versailles, le 15-7-1958, dans les champs d'essais de l'Inst. Rech. Agron., Herb. M. N. H. N.
105. Zambettakis C. — Grèce, Thessaloniki le 25-5-1959, dans le parc de l'Université (Herb. du Labor. de Phytop. Fac. Agro. Univ. Thessaloniki) (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
106. Zambettakis C. — Crète, Grèce, environs de Réthymnon, le 7-11-1959 (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
107. Zambettakis C. — Grèce, Macédoine, le 29-5-1960, dans le jardin de l'école pratique d'Agric. de la Fac. Agron. (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
108. Zambettakis C. — Grèce, Chalcidique, près aéroport de de Thessaloniki, le 29-5-1960 (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
109. Zambettakis C. — Crète, Grèce, près de Rethymnon le 4-6-1960, (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M .N. H. N.

Source : MNHN, Paris

110. Zambettakis C. — Crète, Grèce, près Knossos, le 5-6-1960 (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
111. Zambettakis C. — Grèce, Macédoine, près d'aéroport de Thessaloniki, le 20-5-1961 (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
112. Zambettakis C. — Grèce, Thessaloniki, parc. de la Fac. d'Agron. le 19-5-1961 (Herb. Labor. Phytop. Université de Thessaloniki, Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
113. Zambettakis C. — Grèce, Crète, près Knossos, le 10-5-1961, (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
114. Zambettakis C. — Grèce, Crète, Roustika le 18-4-1962 (Herb. Cryptog. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
115. Zambettakis C. — Grèce, Crète, près Knossos, le 12-4-1962 (Herb. Cryptog. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
116. Zambettakis C. — Grèce, Thessaloniki, dans le parc de la Fac. d'Agronomie, le 25-5-1962 (Herb. Labor. de Phytop. de la Fac. Agron. Univ. Thessaloniki), Herb. M. N. H. N.
117. Zambettakis C. — Grèce, Chalcidique, près de l'aéroport de Thessaloniki, le 24-5-1962 (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
118. Zambettakis C. — Grèce, Chalcidique, jardin de l'école pratique de la Fac. Agron. de l'Univer. de Thessaloniki, le 1-11-1962 (Herb. Cryptog. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
119. Zambettakis C. — Grèce, Macédoine, près d'aéroport de Thessaloniki le 23-5-1963 (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
120. Zambettakis C. — Grèce, Macédoine, jardin de l'école pratique de la Fac. Agronomique de l'Univ. de Thess. le 23-5-1963 (Herb. Phytop. Zamb.), Herb. M. N. H. N.
121. Zambettakis C. — Grèce, Thessaloniki, parc de la Fac. d'Agron. (Herb. Labor. Phytop. Fac. Agron. Univ. Thess.), Herb. M. N. H. N.
122. Zambettakis C. — Grèce, Thessaloniki, parc de la Fac. d'Agronomie, le 10-11-1963 (Herb. Cryptog. Zamb.), Herb. M. N. H. N.

En plus de ces échantillons, examinés au laboratoire, nous avons consulté les observations de plusieurs spécimens provenant des recherches de Yen Wen-Yu, trouvées au Laboratoire de Cryptogamie du M. N. H. N. et bien conservées. Il s'agit des préparations microscopiques entre 1932 et 1935 en vue d'une thèse

Source : MNHN, Paris

soutenue par ce chercheur en 1935, ainsi que des préparations des types d'*Ustilago paraguariensis* Speg., d'*U. hitchcockiana* Zundel et de *Sorosporium cynyodontis* Ling.

DISCUSSION SUR LES EXSICCATA ET LES SPÉCIMENS EXAMINÉS.

Après un examen détaillé de tous les échantillons cités, nous pouvons tout de suite affirmer qu'en réalité il y a seulement quatre espèces différentes d'Ustilaginées sur le *Cynodon dactylon*, connues jusqu'ici dans le monde. Ce sont :

1° *Ustilago cynodontis* (Pass.) Hennings *sensu lato*, charbon nu, espèce aussi cosmopolite que son hôte et qui non seulement existe en Amérique, mais cause, là surtout, de graves dégâts; nous avons distingué trois souches différentes de cette espèce.

2° *Ustilago hitchcockiana* Zundel, espèce connue seulement au Kenya.

3° *Ustilago paraguariensis* Spegazzini, espèce connue en Amérique du Sud (Uruguay, Paraguay, Brésil et Argentine).

4° *Sorosporium cynodontis* Ling, espèce connue dans l'Asie orientale et les îles du Pacifique.

Tous les spécimens étudiés ne se rattachent pas obligatoirement à l'une de ces quatre espèces valables : il en existe qui sont loin de ces Ustilaginées et loin du *Cynodon dactylon*. Nous éliminons ainsi le spécimen de Jaczewski (n° 26), récolté en Algérie en 1892 et décrit dans le *Bull. de la Soc. Myc. de Fr.*, t. 9, p. 48, 1893, car, en réalité, il s'agit tout simplement du *Sphacelotheca digitariae* comme nous avons pu le déterminer nous aussi.

Lagerheim a récolté aussi en 1889, près de Montpellier, un spécimen (n° 32) qui a donné beaucoup de soucis à son auteur à cause des discussions répétées que sa dénomination a soulevées. Il a identifié son *Ustilago* comme « *paraguarensis* Speg. »; toutefois Magnus, sans même avoir vu cet échantillon, écrivit en 1899 : « J'ai demandé vainement un échantillon qui m'a été refusé, mais, en me basant sur les deux lignes de texte de Lagerheim, je conclus que son échantillon est tout simplement « *U. cynodontis* Henn. », en raison des inflorescences attaquées et des spores dont l'épispore doit être lisse car le fin reticulum que Lagerheim voit sur l'épispore s'explique par les granulations protoplasmiques qui ont donné à l'auteur l'illusion d'un épispore réticulé. » Pourtant, Lagerheim avait exactement écrit (28) :

Source : MNHN, Paris

« J'ai eu l'occasion d'examiner les types de Spegazzini (Roumeguère Fungi selecti exsiccati n° 4113) qui ne diffèrent en rien des exemplaires que j'ai ramassés à Saint Chinian près de Montpellier; j'ai trouvé que les spores sont lisses et non *granuloso-papillulatis* comme le prétend Spegazzini ». Mais Kuhnholtz-Lordat, dans sa Flore de Montpellier, n'est pas d'accord avec Lagerheim et, ce qui est encore plus paradoxal, c'est que Magnus (31), d'après nos recherches, a raison.

D'autre part, Juel (21), en examinant un échantillon qu'il a recueilli en Algérie (n° 30), se demande comment Magnus a pu trouver aux spores de cette espèce une réticulation. « Après avoir écrasé les spores par pression sur un couvre-objet, j'ai examiné les membranes vides avec l'objectif à immersion homogène; je les ai trouvées lisses ou marquées de points à peine perceptibles, mais sans aucune réticulation ». Or, Magnus n'a jamais dit que ces spores étaient réticulées, et pour nous l'examen de Juel est correct et l'échantillon bien déterminé.

Von Thuemen trouve la récolte de Mac Owen (n° 38), détermine à sa façon le charbon et en distribue des exemplaires aux herbiers du monde entier par sa *Mycotheca Universalis* sous le n° 1418; il donne le nom d'*Ustilago carbo* Tul. forme *cynodontis dactylonis* von Thuemen (réf. à *Grevillea* t. VIII, p. 50, 1879-1880). Cet échantillon examiné par plusieurs mycologues a donné lieu à diverses discussions :

Ainsi Kalchbrenner (22) s'est aperçu qu'il n'y avait aucune ressemblance entre ce spécimen et le vrai *Ustilago carbo* de Tulasne, qui permettrait d'en faire une forme différente. Il a alors voulu trouver une place systématique pour ce charbon; il a commis l'erreur de le rattacher à l'*Ustilago gregena* Tulasne (*Grevillea*, t. 11, p. 18, 1882-1883). Cette nouvelle détermination a beaucoup compliqué, depuis, la systématique du genre *Ustilago*, car *Ustilago dregeana* appartient à une section toute autre et avec des caractères différents.

Pour nous, *Ustilago dregeana* Tul. (*Ann. Sci. Nat.*, t. 3, fasc. 7, p. 83, 1847), tel qu'il est décrit par son auteur, n'a jamais existé sur *Cynodon dactylon*. C'est une espèce qui a des spores très petites (4-5 μ), qui portent une petite papille difficilement distingable, et de ce fait, ce charbon se rapproche du groupe « *otophora* ». Zundel a voulu en 1937 croire à l'existence de cette espèce, mais il affirme (61) n'en avoir jamais vu un échantillon

Source : MNHN, Paris

sur le chiendent. Le type d'*Ustilago dregeana* existe dans l'Herbier du M.N.H.N. de Paris, mais seulement sur son hôte habituel.

En examinant tous ces spécimens, nous avons trouvé la place normale de la récolte de Mac Owen : *U. cynodontis*, souche de l'Afrique du Sud.

Hennings, de son côté, examine la récolte de Schweinfurth faite en Abyssinie (n° 76). En 1891, il donne un nom; en 1893, un second; et en 1896 celui que nous considérons comme le seul valable : *Ustilago cynodontis* Hennings, mais il s'agit de la récolte de Geleb, à 2 000 m d'altitude, effectuée le 13 avril 1891. Schweinfurth avait déjà récolté à El Chargeb, en Egypte, d'autres spécimens pas tout à fait semblables.

Nous avons examiné les récoltes, l'une sous le nom d'*Ustilago segetum* (Bull.) Dttm. var. *cynodontis* (voir : *Engler's Botan. Jahrb.*, t. 14, p. 369 en appendice), l'autre dans l'Herbier Boissier (voir : *Herg. Bois.* t. 1, n° 3, p. 97-122, pl. 2, mars 1893). Malgré les différences minimes constatées par nous, ces spécimens appartiennent aussi à l'*Ustilago cynodontis sensu lato*. Ces différences sont exagérées par divers auteurs et elles sont dues probablement aux caractères climatiques extrêmement opposés des récoltes.

La discussion sur les échantillons examinés pouvait nous mener très loin; elle n'est pourtant pas constructive, et nous nous bornons à exposer les conclusions que nous en avons tirées, à déterminer les espèces valables dont nous entreprenons la description complète d'après les échantillons récoltés par nous-mêmes et les exsiccata consultés.

I. — *Ustilago cynodontis* (Pers.) Henn. *sensu lato*.

Nos connaissances sur le cycle biologique de cette Ustilaginée présentaient des lacunes concernant le mode de pénétration et la plus grande partie du développement parasitaire jusqu'à l'apparition visuelle des chlamydospores. Les différences micro et macrométriques de ces dernières, selon les régions et les années, ont beaucoup contribué à la riche synonymie de cette espèce. En éclaircissant la biologie de l'*Ustilago cynodontis*, nous avons résolu ces problèmes.

Source : MNHN, Paris

Caractères anatomiques.

a) Symptômes microscopiques sur l'hôte.

Les inflorescences présentent, seules, les symptômes visuels de la maladie. Elles sont détruites complètement ou partiellement : les glumes et les épillets disparaissent et, parfois, la destruction avance sur l'axe même de l'inflorescence. Dans de rares cas, les feuilles supérieures de la plante entourant l'inflorescence peuvent être aussi attaquées, envahies, détruites. Dans d'autres cas, moins rares que les précédents, on trouve quelques parties intactes dans une inflorescence envahie, c'est-à-dire des épillets normaux avec leurs bractées et leurs glumes qui, ayant échappé, arrivent à maturité.

L'inflorescence charbonnée peut donc présenter diverses étapes entre la forme rare d'un envahissement partiel de quelques ovaires individuels ou de quelques glumes et la forme habituelle d'une destruction complète, où toute trace des éléments floraux disparaît, et où l'axe devient très irrégulier. Parfois les glumes qui subsistent, s'ouvrent et la poussière des spores se disperse. L'intensité de cette destruction dépend surtout de l'année (conditions bioclimatiques : voir plus loin l'écologie). Que ce soit une localisation stricte dans les ovaires, une attaque des rameaux de l'inflorescence ou l'envahissement entier des épis digités, ou même la destruction des feuilles supérieures de la plante nourricière, on reconnaît très facilement la maladie par les sores, la poussière noire des spores.

b) Symptômes microscopiques sur l'inflorescence attaquée.

Quand on effectue des coupes transversales à l'aide du microtome à congélation, on voit que l'axe de l'inflorescence ne montre plus que les tissus sclérenchymatiques, voire les faisceaux, toutes les parties parenchymateuses étant profondemment détruites. Les hyphes mycéliennes pénètrent à travers ces éléments et envoient des suçoirs, à l'intérieur de cellules encore vivantes. L'épiderme de l'axe et même le parenchyme cortical ont disparu et à

Fig. 1. — a : pied de *Cynodon dactylon* montrant les trois inflorescences (b) attaquées par *Ustilago cynodontis*; c : inflorescence saine; d, e : divers stades d'une attaque charbonneuse; f : épillet sain; f' : épillet charbonneux; g : coupe transversale de la tige d'une inflorescence malade; h : chlamydospores de l'*Ust. cynodontis*; h' : germination des chlamydospores; k : chlamydospores de l'*Ust. dregeana* Tul.; m : chlamydospores de l'*Ust. hitchcockiana* Zund.; m' : mêmes spores en germination.

Source : MNHN, Paris

Source : MNHN, Paris

leur place un tissu pseudo-parenchymateux formé des hyphes mycéliennes est installé et forme une sorte de gaine qui présente vers l'extérieur le tapis de spores et vers l'intérieur le mycélium intercellulaire des méats et les suçoirs.

Sur coupe longitudinale, les suçoirs sont plus visibles ainsi que la marche des hyphes le long des faisceaux subsistants.

Sur une coupe de fleur, effectuée assez tôt, on peut déceler quelques ébauches du bouton floral; mais plus tard, c'est la révolution et le désordre des tissus avec colorations mélangées qui ne permettent plus de distinguer la part de l'organisme étranger de celle de la plante envahie. Ce désordre des cellules s'arrête assez vite avec disparition des éléments de la plante et installation du parasite.

c) Symptômes microscopiques sur tige et rhizome.

Nous avons pu suivre les hyphes mycéliennes en effectuant des coupes en congélation et des colorations simples au bleu lactique. Nous nous sommes servi du matériel récolté à Versailles (n° 104) ainsi que du matériel récolté de 1958 à1962 en Crète, en Chalcidique et à Thessaloniki. C'est surtout sur le rhizome que le parasite est plus abondant et en tout cas, plus visible vers la fin de l'hiver.

Des grains de chiendent germés depuis quelques jours peuvent être facilement attaqués par des spores du charbon. Nous avons suivi sur boîte de Petri ce phénomène et nous avons installé ainsi le parasite in vivo. Dans les conditions du laboratoire, le parasite tue souvent assez tôt la jeune plante. Dans la nature, il existe une sorte de phagocytose ou de symbiose, puisque le chiendent ne paraît pas souffrir jusqu'à la formation de l'ébauche de l'inflorescence.

Caractères bio-physiologiques.

Nous confirmons que l'*Ustilago cynodontis* n'attaque avec réussite que le rhizome. Toutes nos expériences en serre ou en pleine nature pour l'installation du charbon sur feuilles ou sur l'inflorescence ont échoué. Seuls les essais sur le rhizome en fin d'automne ou sur grains au moment de leur germination ont eu du succès. L'attaque ne se manifeste donc pas sur l'inflorescence.

Nous avons démontré la présence du champignon dans le rhizome par les méthodes suivantes :

Source : MNHN, Paris

1) Des pieds de chiendent, dont les inflorescences furent détruites en mai, ont été déracinés soigneusement l'hiver suivant et transplantés assez loin (à une vingtaine de kilomètres) dans un champ, parmi d'autres pieds exempts de charbon. Ces derniers ont en effet bien fructifié.

En mai de l'année suivante, les pieds malades ont donné de nouveau des inflorescences envahies complètement et détruites par le parasite, tandis que les tiges provenant des plantes sur place continuaient elles aussi à être indemnes; leurs fructifications furent normales.

2) Il m'est arrivé de trouver quelques rares inflorescences indemnes parmi les plantes attaquées et formant des îlots dans un tapis continu d'épis charbonnés. La séparation minutieuse du lot de toutes les plantes du chiendent poussant sur une surface déterminée nous a montré que la population des tiges malades ou indemnes avait une adhérence bien différente. Les tiges indemnes provenaient de rhizomes qui étaient complètement sains. Les tiges envahies provenaient de rhizomes malades et presque toutes leurs inflorescences étaient attaquées. Les rhizomes sains étaient mêlés dans le sol aux rhizomes malades. Leurs racines étaient enchevêtrées et leurs tiges voisinaient à la surface du sol selon l'avancement des rhizomes respectifs.

3) Le simple contact entre rhizome sain et rhizome envahi du charbon ne suffit pas pour transmettre la maladie. Nous avons obtenu le passage des hyphes par une liaison durable, forcée, artificielle, sorte de greffage par rapprochement avec languettes. Les nœuds des rhizomes ne nous ont pas toujours donné de bons résultats, mais les espaces entre nœuds se prêtent très efficacement à la transmission du charbon.

4) La pénétration du mycélium binucléé, formé à partir de sporidies, après la copulation des basidiospores, dépend de l'état de la plante nourricière. Metha (38) n'a pas pu réussir des inoculations artificielles sur le rhizome âgé ou les tiges; nous non plus. Les inoculations réussissent souvent quand on les fait au moment de la germination des graines du chiendent. Nous sommes, malgré tout, de l'avis suivant lequel, dans la nature, sous des conditions climatiques favorables mais non encore contrôlées, le parasite peut probablement s'installer sur le rhizome jeune et sur les boutons.

Du point de vue biophysiologique, il est aussi intéressant de noter le fait que l'ensemble des inflorescences d'un rhizome est

Source : MNHN, Paris

attaqué et que celles-ci deviennent charbonneuses. Sous les conditions climatiques identiques, on peut suivre le déclenchement progressif de l'envahissement des inflorescences, parallèlement à leur degré d'évolution. Ainsi, si la formation des chlamydospores se présente à la plus précoce inflorescence d'un rhizome, cette formation va aussi se présenter à toute inflorescence du même rhizome dès qu'elle arrivera au stade d'évolution de la première envahie. Les symptômes sont toujours identiques et se succèdent avec une régularité surprenante.

Il est aussi à noter que toutes les interventions chimiques, thermo-photo-thérapeutiques, destinées à stopper le déclenchement du charbon sur les inflorescences encore jeunes et même à l'état encore de bouton, resteront sans résultat; le charbon, avec une précision mathématique, envahira les tissus de l'inflorescence, s'installera sur les fleurs et détruira les épis, simultanément ou successivement, selon l'état de leur maturation. On peut ainsi s'attendre d'avance à l'attaque d'une inflorescence d'un rhizome charbonné.

La survivance de la maladie dépend beaucoup moins des infections dues au hasard que de la présence du mycélium dans un rhizome. Il est pourtant certain que, dans les pays où on cultive le chiendent, les semences aident beaucoup à la dissémination de la maladie, grâce à la germination des spores.

Germination des spores.

Contrairement à d'autres spores de champignons parasites qui nécessitent un stimulant sans lequel elles germent seulement après un vieillissement plus ou moins long (comme c'est le cas par exemple des chlamydospores de l'*Ustilago bromivora* (6) d'après Cohen), les spores d'*Ustilago cynodontis* germent selon le milieu, plus ou moins facilement; sur l'eau ordinaire du robinet, elles ne montrent pas d'activité dans ce sens, ni pour nous, ni pour Yen (59-60); Mac Alpine n'est pas de cet avis (30).

Sur eau de carotte, la germination est complète, mais la baside produit directement du promycélium et rarement des sporidies. Sur eau de Czapek, la germination est normale et typique : le promycélium septé apparaît en douze heures et la formation des sporidies est assurée sur trois fragments; la quatrième cellule de la baside ne se forme pas. Rarement deux promycéliums se forment à partir d'une seule chlamydospore, et alors l'un est

Source : MNHN, Paris

normal, l'autre n'est pas septé; il donne une sporidie au sommet. Sur milieu de pomme de terre, mêmes formations que sur eau de Czapek. Sur milieu peptoné ainsi que sur moût de bière, résultats moins bons que les précédents.

Sur milieu de Sabouraud, les chlamydospores germent rapidement ainsi que sur milieu nutritif complet (maltéa à 1,5 %); elles donnent un promycélium épais, et la formation des basidiospores est bonne. Nous considérons que ces derniers milieux sont les plus appropriés à la germination des spores. Cohen (6) est arrivé aux mêmes résultats par différents processus.

Longévité des spores.

Depuis 1956, année pendant laquelle nous avons commencé à nous intéresser alors spécialement aux charbons et à partir de laquelle nous répétons nos essais de viabilité des chlamydospores, nous arrivons aisément à faire germer les récoltes du charbon du chiendent; les spores récoltées en 1956 germent aussi bien que celles de 1963. Nous avons observé pourtant une chute du pourcentage de la germination à partir des spores âgées de plus de six ans. Fisher (11) reconnaît une viabilité de cinq ans.

Il est à noter que le nombre des spores qui germent dans un milieu donné, par jour, dépend de ce milieu et la vitesse, importante pour certains milieux, est nulle pour l'eau distillée.

Vitesse de germination.

La courbe de la vitesse de germination des spores peut être suivie pratiquement pendant les cinq premiers jours, qu'il s'agisse d'une goutte pendante, d'une boîte de Pétri, ou d'un hématomètre. La saturation en humidité de l'atmosphère ambiante étant nécessaire, les tubes mycéliens progressent tellement vite qu'à partir du sixième jour on ne peut plus compter le pourcentage de la germination. Nous avons obtenu pour le premier jour jusqu'à 0,05 % de germination des spores sur eau de carotte additionnée de traces d'huile naturelle de zeste d'orange; le second jour jusqu'à 0,8 % sur milieu de maltéa gélosé à 1,5 %, le troisième jour jusqu'à 10 % sur plusieurs milieux : maltéa, Sabouraud, etc.

Dans le cas de faibles concentrations des spores, nous avons pu compter un taux final de 60 % de germination des chlamy-

Source : MNHN, Paris

dospores; mais ces expériences ne peuvent être aussi conditionnées que celles effectuées sur milieu de culture en chambre humide. Dans une suspension de spores, d'autres coefficients interviennent pour faire varier les résultats (manque d'oxygène, présence des bactéries qui accompagnent les spores, auto-intoxication des promycéliums, etc.).

Aspect des colonies en culture.

Sur milieux de culture appropriés (Sabouraud, maltéa à 1,5 %), les colonies commencent à être visibles dès le début. Le cinquième jour, une couche mycélienne est déjà formée; elle est blanc-jaunâtre; cette teinte vire au jaune-rougeâtre au centre. Au bout d'une semaine la surface devient froissée, méruloïde et plus tard d'un brun-noirâtre. C'est vers la quatrième semaine que les chlamydospores apparaissent isolées (par places, entre des masses mycéliennes) arrondies ou ovoïdes, adhérant au promycélium âgé. Un mois et demi après l'ensemencement, le cycle biologique est complété, in vitro, pour ce charbon, avec chlamydospores enchaînées bien visibles, avec bords de la colonie blancs et tachés par places d'un brun-noirâtre à la surface. Ce stade peut exister pendant quatre à six mois selon le milieu de culture et l'état d'humidité du substratum.

Brefeld en 1895 donna, le premier, quelques renseignements sur la germination des spores (2). Mac Alpine a complété les idées de celui-ci (30); mais c'est Yen (59-60) qui a étudié les problèmes de la germination. Les images et les préparations durables de Yen étant à notre disposition au M. N. H. N. de Paris, nous avons pu comparer ses essais avec les nôtres. Pour quelques milieux, nous ne sommes pas aussi affirmatif que Yen (moût de bière spécialement). D'autres milieux nouveaux nous paraissent meilleurs (p. ex. le maltéa).

Savulescu (48-49) parle d'une germination immédiate en basides septées en quatre cellules, mais les souches méditerranéennes et africaines ne nous ont pas donné un grand pourcentage de basides complètes. Nous sommes au contraire d'accord pour la forme ovoïde des basidiospores et la formation de nombreuses conidies.

Source : MNHN, Paris

Caractères anatomo-biologiques.

Dans le bouton floral du chiendent, très profondément inséré entre les feuilles supérieures encore enroulées, aucune trace du mycélium d'*Ustilago cynodontis* n'est décelable, bien que le rhizome adhérent soit bien infecté. Le parenchyme non encore différencié en tissus et organes floraux est, à notre avis, encore indemne des hyphes mycéliennes du charbon; les coupes obtenues et les colorations spécifiques effectuées ont toujours été négatives, au début de la formation de l'inflorescence. Nous pensons que c'est seulement après la formation des vaisseaux floraux que le mycélium pénètre dans l'axe floral.

La turgescence des cellules parenchymateuses s'oppose, à notre avis, à tout avancement des hyphes, tandis que les vaisseaux, tubes libres de transport, permettent le passage et l'expansion du mycélium. La pénétration marque donc un retard par rapport à la formation de l'inflorescence. Elle a lieu après l'organogenèse et les mitoses accomplies. Ceci explique que le parasite détruit l'épi une fois formé, mais il n'amème pas une castration ou une stérilité de la plante comme c'est le cas chez d'autres charbons du chiendent.

Il se peut aussi, sous des conditions de température très élevées, au moment de la formation de l'axe, que le charbon ne puisse suivre la vitesse de différenciation des tissus floraux. Les éléments vasculaires durcissent si rapidement que la pénétraton et l'installation du charbon se trouvent gênées. Ceci amène un envahissement partiel de l'inflorescence, le parasite étant obligé de se contenter des éléments encore mal différenciés des tissus non définitivement établis. Nous avons ainsi trouvé des inflorescences provenant des pays chauds : Crète, Algérie, Maroc, dans lesquelles le charbon détruit certains éléments ou fleurs, qui, en vertu de leur place, doivent s'épanouir ou se développer les derniers. La hausse de la température joue donc un rôle déterminant dans l'envahissement des inflorescences. Nous avons suivi, de 1959 à 1963, l'évolution de l'envahissement des épis du chiendent dans trois endroits différents, sur une surface de 50 m², et nous avons constaté qu'une température élevée permet un retard ou même l'arrêt de la destruction des inflorescences. Un épanouissement nouveau des inflorescences du chiendent en automne est souvent suivi d'une nouvelle apparition du charbon comme le montrent nos récoltes effectuées fin octobre et début novembre en Crète et à Thessaloniki (Grèce).

Source : MNHN, Paris

La biologie, donc, de l'*Ustilago cynodontis* est toute différente de celle de l'*Ustilago maydis* par exemple; le premier n'attaquant que les rhizomes, le second pouvant s'installer à n'importe quel moment, sur n'importe quelle partie du maïs, à tous les stades de son développement.

Chlamydospores.

Les dimensions des probasides de ce charbon du chiendent diffèrent, d'après les auteurs, du simple au double. Si nous nous référons à Magnus (31), les caractères de celles-ci sont : Chlamydospores pourvues d'un épispore à réticulation plus ou moins fine, plus ou moins distincte, mesurant 7 × 6,1 μ. Pour Savulescu (48-49), elles sont rondes ou un peu ovales, à membrane brunâtre et lisse, de 5 à 11 μ de diamètre.

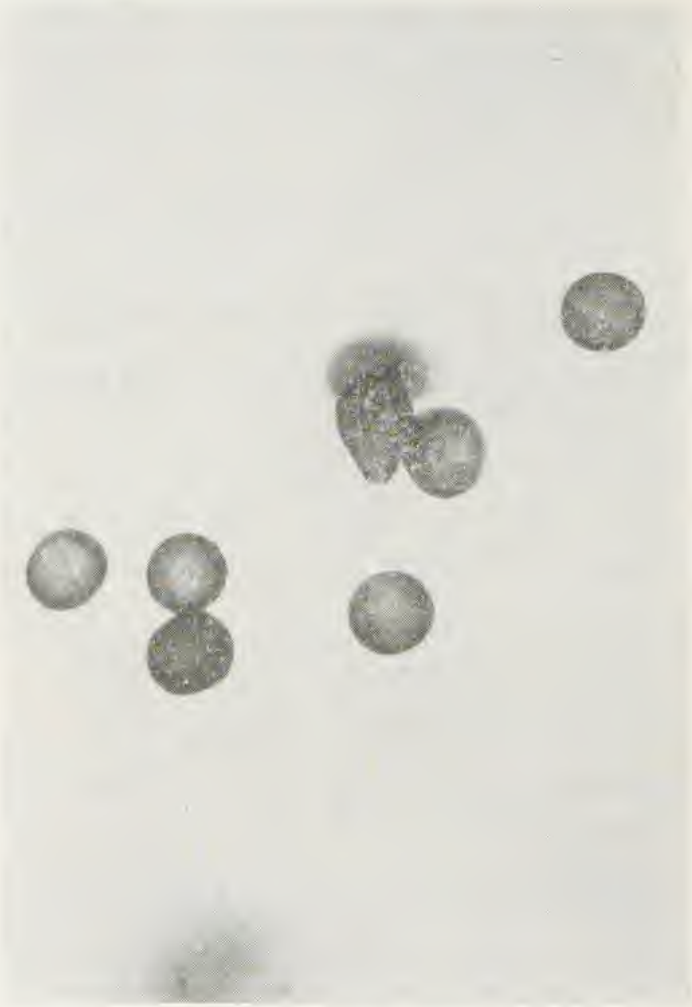
Yen (59-60) trouve les chlamydospores sphériques ou subsphériques d'un ton brun ou brun-noir, à membrane mince et lisse, 6 à 8,4 μ.

Pour Zundel (61-64), elles sont d'un brun olivacé, lisses, de 7 μ, tandis que pour Malençon elles sont d'un olivâtre châtain, lisses, de 5 à 9 × 4,5 à 7,5 μ.

La diversité des opinions pour la couleur, la forme, les dimensions et la consistance de la membrane des chlamydospores peut être interprétée différemment. La description est identique pour les uns : même couleur plus ou moins nuancée, même forme sphérique plus ou moins déformée, dimensions avec petite marge d'extrêmes : 7 μ pour les moyennes, 5 à 11 μ, pour les extrêmes. Pour d'autres, les descriptions sont tellement différentes qu'elles permettent largement la création de plusieurs espèces autonomes.

Pour nous faire une idée personnelle, nous avons groupé les formes et les couleurs ainsi que les dimensions des échantillons, et nous avons travaillé avec la tendance d'un statisticien. De cette recherche résulte un fait exact : les caractères peuvent être considérés comme stables pour tous les échantillons; ils varient seulement avec la répartition géographique. Ainsi Magnus a étudié les récoltes de Pavie-Gênes et de Montpellier. Zundel a examiné les récoltes du Texas; Malençon a noté les caractères des souches d'Afrique; Savulescu a vu les échantillons de l'Europe centrale; Yen s'est occupé des récoltes de Chine; Viennot-Bourgin a mesuré les spores de l'Europe occidentale, comme

Source : MNHN, Paris



Phot. — Chlamydospores de l'*Ustilago cynodontis*.

Source : MNHN, Paris

nous avons, au début, examiné nos récoltes du Bassin méditerranéen oriental.

L'essentiel des caractères en ce qui concerne la couleur, la forme, les dimensions est pourtant toujours respecté sur les échantillons provenant des différentes parties du monde.

Il résulte encore de cette comparaison, établie par nous, qu'il existe des souches propres à une localité plus ou moins étendue, à un pays, à un continent; mais il existe aussi des mélanges de souches dans la même région.

Nous pensons qu'en réalité, trois souches peuvent être distinguées dans la population mondiale de l'*Ustilago cynodontis*. Nous n'osons pas appeler ces souches des formes dans le sens systématique du mot, car nous n'aimons pas la pulvérisation des espèces avant qu'une étude bio-phytopathologique démontre une différence de virulence entre ces souches.

On peut se référer aux caractères micrométriques de Savulescu pour les dimensions des chlamydospores :

Chlamydospores ovales ou ellipsoïdales :

longueur : $\frac{7}{28}$ $\frac{8}{39}$ $\frac{9}{44}$ $\frac{10}{7}$ $\frac{12}{2}$ pour 120 spores

avec M = 8,31 μ $\delta = \pm 0{,}99$ et $m = \pm 0{,}09$

largeur : $\frac{6}{48}$ $\frac{7}{47}$ $\frac{8}{21}$ $\frac{9}{4}$ pour 120 spores

avec M = 6,84 μ $\delta = \pm 0{,}82$ et $m = \pm 0{,}07$

Chlamydospores sphériques :

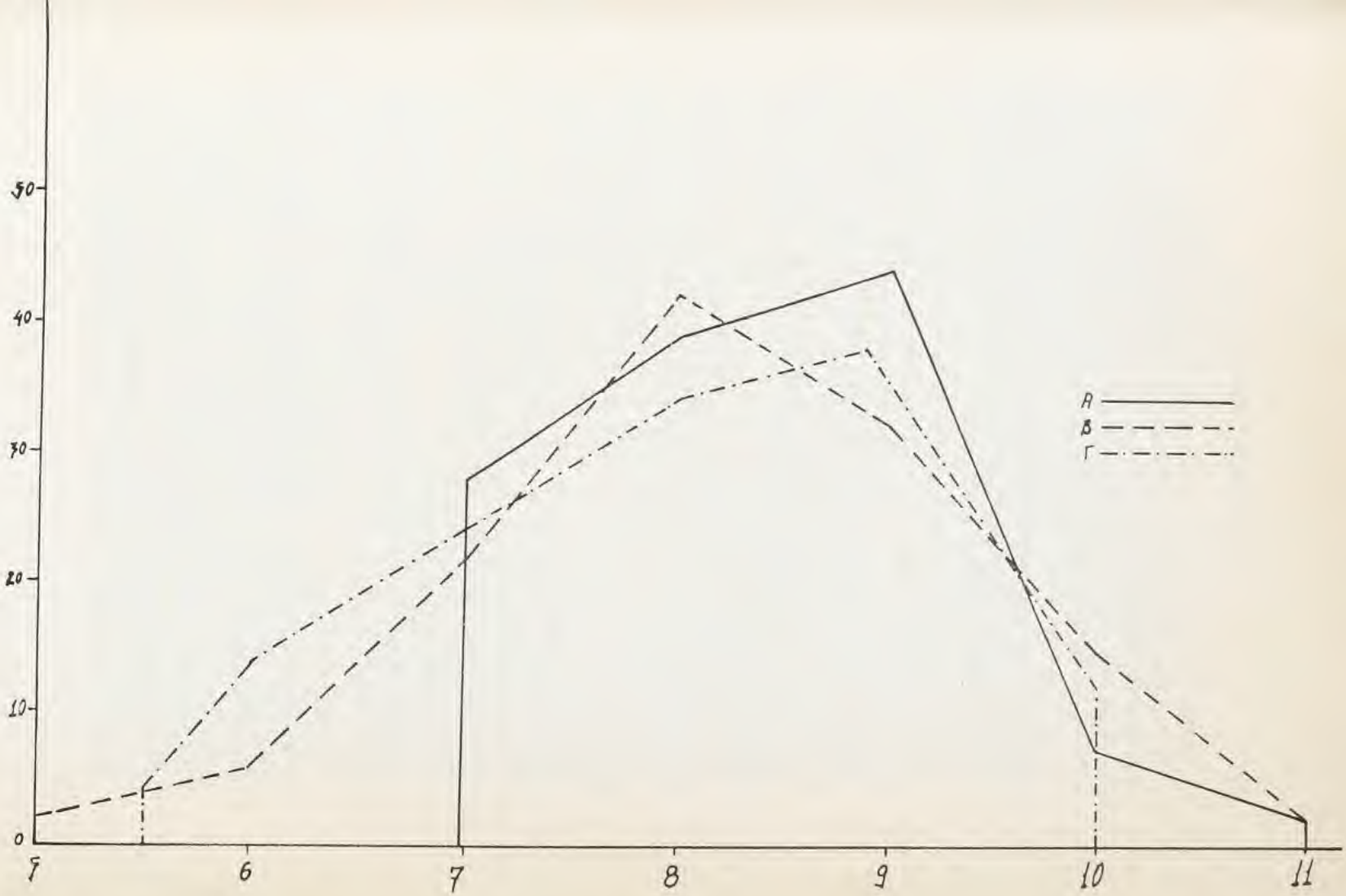
diamètre : $\frac{6}{16}$ $\frac{7}{77}$ $\frac{8}{86}$ $\frac{9}{21}$ pour 200 spores

avec M = 7,56 μ $\delta = \pm 0{,}78$ et $m = \pm 0{,}05$

Partant de cette formule statistique, on peut envisager quelques variantes pour les échantillons de diverses provenances en respectant plus ou moins les taux assez bas des extrêmes. Nous trouvons qu'en exprimant graphiquement par des courbes les données statistiques, nous avons devant nous une interprétation plus réelle des dimensions des spores. Cependant, comme sa sigmoïde n'est pas assez expressive, nous avons préféré la courbe

Graphique. — Représentation graphique superposée des trois lots des chlamydospores de l'*Ustilago cynodontis*. Les dimensions de toute la population des spores d'un échantillon charbonneux donné suivent la répartition d'un des trois lots : nombre de spores par rapport à leur diamètre.

Source : MNHN, Paris



Source : MNHN, Paris

délimitant la surface avec, en ordonnée, le diamètre — en microns — des spores et, en abscisse, le nombre des spores. Nous donnons les courbes obtenues pour divers échantillons, courbes que nous représentons superposées sur les mêmes coordonnées.

Nous pensons que la surface qui exprime la quantité de spores restant, pour tous les échantillons, couverte sur plus des quatre cinquièmes, et la variabilité des spores comprenant surtout les extrêmes, il n'est pas permis de subdiviser l'espèce en groupes (sous-espèces, variétés, formes, etc.).

Nous retenons donc les souches suivantes :

1) La souche d'Alger : elle correspond, pour nous, à l'expression du type, en raison du fait qu'elle est le premier échantillon récolté et que son nom est valable. Cette souche s'étend dans tous les pays méditerranéens : Tunis, Tripolis, Egypte, Israël, Liban, Grèce, Italie, Yougoslavie, France, Espagne. Elle se trouve aussi en Crimée, et elle est très voisine de celle de l'Amérique centrale (Texas) et de l'Australie.

2) La souche vraie de Crimée, avec spores plus sphériques, d'un brun-ocre, et à membrane peut-être un peu plus mince; elle est dispersée jusqu'aux Indes (Iraq, Iran, etc...).

3) La souche de la Nigéria : on la retrouve dans toute l'Afrique (surtout au Maroc), en Espagne et au Portugal. Elle est en mélange avec celle d'Alger. Les chlamydospores de 5,5-9 × 5-7 μ ont les dimensions les plus variables, dans la même population, c'est-à-dire dans les sores de la même inflorescence.

II. — *Ustilago paraguariensis* Spegazzini.

Répartition géographique :

Espèce répandue en Uruguay, Paraguay, Brésil et en Argentine, récoltée plusieurs fois dans tous ces pays.

Examens personnels et discussion :

Nous avons examiné le type récolté par Balansa et décrit par Spegazzini. Ce dernier a distribué ses échantillons qu'on trouve dans quelques herbiers du monde. Plus tard Roumeguère a distribué de nouveau le même échantillon sous le n° 4113 dans sa collection de Fungi Selecti Exsiccati. Le spécimen du Laboratoire de Cryptogamie du M. N. H. N. de Paris est le même que celui qui est déposé au Farlow Herbarium. Ce spécimen a été étudié par plusieurs auteurs qui l'ont comparé à leurs propres

Source : MNHN, Paris

récoltes; certains ont confirmé la différence avec l'*Ustilago cynodontis*; d'autres l'ont identifié comme synonyme. Lagerheim affirme par exemple que sa récolte près de Montpellier est identique à celle de Spegazzini, et a planté ainsi cette espèce exotique dans le Midi de la France (*Bull. de la Soc. Mycol. de France*, t. 15, pp. 97-98, 1899).

Curzi récolte aussi une Ustilaginée de chiendent près de Pavie en Italie et le charbon du Paraguay se trouve dans la mycoflore d'Italie (*Atti Bol. Univ. Pavia*, Ser. 3, t. 3, pp. 153-154, 1927).

Magnus en 1899 se révolte contre l'identification de Lagerheim et affirme, à son tour, que la récolte de Montpellier n'a rien de commun avec l'*Ustilago paraguariensis*.

Trotter, de l'Institut Supérieur Agronomique de Portici (Italie), écrit lui aussi à Hester (Jardin Botanique et Muséum de l'Université de Montevideo, Uruguay) (lettre du 6 mars 1930) et confirme la différence énorme qui existe entre ces récoltes. « J'ai eu l'occasion d'examiner les types de Spegazzini (il s'agit du spécimen n° 4113 de la collection *Fungi Selecti Exsiccati* de Roumeguère) qui ne diffèrent en rien des exemplaires de Saint-Chinian (Montpellier) », écrit Lagerheim qui trouve des spores lisses chez les deux espèces. La description de Curzi est analogue.

Pour Magnus (31), Curzi n'a pas vu les ponctuations sur les spores de l'échantillon n° 4113. Il conclut que le parasite doit porter son nom : *Ustilago cynodontis* (Speg.) Curzi, la récolte de Spegazzini étant antérieure à celle de Hennings. Cette erreur a été reprise récemment par Savulescu dans son grand livre de 1957 (49) et c'est sous ce nom que l'auteur du magnifique ouvrage des Ustilaginées de Roumanie étudie le vrai *Ustilago cynodontis* Hennings.

Les échantillons de ce parasite, récolté par Spegazzini au Paraguay, sont pourtant nombreux. En voici quelques-uns d'après les herbiers mondiaux :

Deux récoltes en mai 1925 à Malvin, Montevideo (spécimens sous les n°s H 76 713 et 77 754).

Récolte en avril 1962 à Nueva Palmira de Colonia (spécimens n° 80 483).

Récolte en novembre 1928 à Belle Union de Antigas (spécimens n° 84 491).

Récolte en février 1931, à Estancia Pascual de San José (spécimen n° H. 86 716).

Source : MNHN, Paris

Récoltes commentées par Elisa Hirschhorn en Argentine (Adiciones y correciones a los especies del genero *Ustilago* en la Argentina, 1942).

Récolte de E. Ule à Saint-Cather à Itajahy au Brésil (spécimen n° 1 621 de la collection Ule), commentée par Hennings dans Beiträge zur Pilzflora Süd Amerikas en 1896.

Enfin les récoltes de Balansa, dont nous avons déjà parlé, et qui représentent le type de l'espèce : Paraguari, Paraguay (specimen n° 4 113 de la collection *Fungi Selecti Exsiccati* de Roumeguère ainsi que la récolte déposée à Connecticut Agricultural Experimental Station, specimen n° 1 322 de West Microm. Rar. Sel.).

Il résulte de l'examen de ces échantillons que l'*Ustilago paraguariensis* est tout différent de l'*Ustilago cynodontis*.

Caractères anatomo-biologiques.

Nous avons constaté les ponctuations à la surface de la membrane de l'espèce de Spegazzini, tandis que les spores de l'*Ustilago cynodontis* sont d'apparence lisse; les diamètres des spores du charbon d'Uruguay sont supérieurs à ceux de l'*Ustilago cynodontis*.

Ce sont les différences anatomiques visibles au microscope qui séparent les deux espèces.

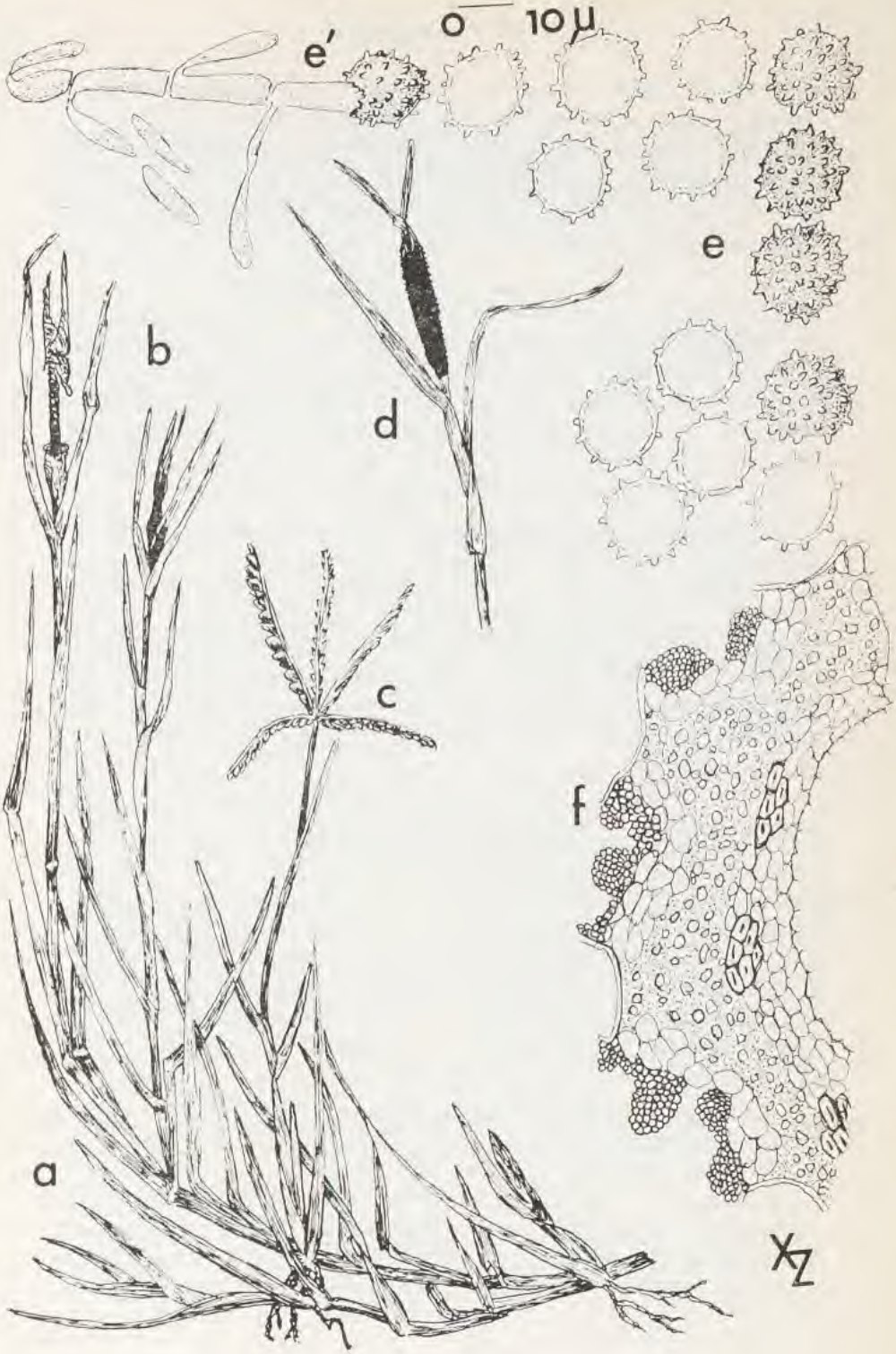
En plus, l'*Ustilago paraguariensis* n'attaque que les entre-nœuds supérieurs de la tige, tandis que l'*Ustilago cynodontis* forme ses spores seulement sur les inflorescences. C'est, là, un caractère biologique très net. La localisation du charbon d'Uruguay sur les entre-nœuds supérieurs, bien que très spécifique, fut pourtant la cause des confusions entre les deux charbons : l'*Ustilago cynodontis* peut en effet, dans des cas exceptionnels, s'étendre aux feuilles qui couvrent l'inflorescence et donner l'idée d'une localisation autre que celle de l'épi.

Mais si l'attaque de l'*U. paraguariensis* sur les entre-nœuds supérieurs de la tige dressée amène un arrêt du développement de l'inflorescence, le champignon se trouve localisé sur le collenchyme sous-épidermique de la tige et ne pénètre pas jusqu'aux

---

Fig. 2. — a : pied de *Cynodon dactylon* montrant deux inflorescences (b) encore fermées, attaquées par *Ust. paraguariensis* et une troisième (c) indemne; d : détail de l'aspect de l'entre-nœud supérieur de la tige attaqué par ce charbon; e : chlamydospore de l'*Ust. paraguariensis;* e' : mêmes spores en germination; f : coupe transversale de la tige attaquée au niveau de l'entre-nœud supérieur.

Source : MNHN, Paris



Source : MNHN, Paris

tissus plus profondément. L'extension de ce charbon est toujours localisée entre les faisceaux périphériques du sclérenchyme et les couches parenchymateuses externes. L'épiderme est aussi attaqué. L'invasion est donc externe. Dans le cas de l'*U. cynodontis*, l'invasion est interne et le mycélium arrive à l'inflorescence par les vaisseaux de la tige.

Caractères des spores.

Les chlamydospores de l'*U. paraguariensis* sont sphériques ou presque sphériques, d'un brun olivâtre à épispore échinulé (pour Magnus), ou ponctué (pour Zundel). Les détails des amincissements de la membrane peuvent être bien déterminés en observant la préparation à l'immersion. C'est ainsi que la paroi de l'épispore des charbons doit toujours être étudiée.

Les caractères micrométriques des chlamydospores sont :

diamètre :	8	9	10	11	12	pour 200 spores.
	7	21	121	39	12	

Ces mensurations concordent avec les dimensions données par Ciferri et Herter. Elles répondent exactement au lot des spores que nous avons examinées à partir du spécimen de Balansa, avec quelques variations dues à l'échantillonnage.

III. — *Ustilago hitchcockiana* Zundel.

Récolté jusqu'ici seulement au Kenya, ce charbon se reconnaît par les caractères micrométriques de ses spores qui, très petites, mesurent 3,5 à 5,5 μ de diamètre.

Les spores linéaires détruisent et déforment l'inflorescence; les spores sont globuleuses ou subglobuleuses, d'un olivacé clair, à épispore lisse, et renferment des petites gouttelettes.

Les récoltes déposées par R. M. Nattras (40), au Commonwealth Mycological Institut, portent les n°s 84804, 84804 a, et 83896.

La récolte de A. S. Hitchcock du 26 septembre 1929 effectuée à Nairobi au Kenya, déposée par Zundel sous le n° 25142, constitue le type de l'espèce.

Les masses des spores ont une couleur sombre, foncée, et sont couvertes, au début, par une membrane de couleur aussi sombre, formée à l'intérieur des glumes. Plus tard les glumes disparaissent, la membrane se déchire, et la masse des spores se répand.

Source : MNHN, Paris

IV. — *Sorosporium cynodontis* Ling.

C'est en révisant la liste des charbons d'Asie et des Iles du Pacifique que Ling a déterminé cette nouvelle espèce. Elle est caractérisée par des spores cylindriques, enveloppant l'inflorescence entière, de dimensions 0,6 à 2 cm sur 2 à 3 mm.

Les balles des spores, subglobuleuses, ellipsoïdales ou oblongues, mesurent 40-78 × 30-52 μ.

Les spores sont de globuleuses à ellipsoïdes, souvent un peu anguleuses; elles mesurent de 10,5-16,5 × 9-13,5 μ de diamètre.

La membrane des spores est très mince, d'un brun-rougeâtre, verruqueuse, de 1,5 μ d'épaisseur; à l'intérieur des spores elle est légèrement colorée.

Résumé.

Ayant suivi l'évolution de l'*Ustilago cynodontis* sur *Cynodon dactylon* pendant ces six dernières années et examiné plusieurs spécimens déposés dans les herbiers les plus divers, nous avons pu, d'une part, compléter certaines lacunes concernant la biologie de ce parasite et, d'autre part, reconnaître le vrai nombre des *Ustilaginées* du chiendent.

Une confrontation de nos récoltes successives avec une centaine d'échantillons d'herbier, provenant de tous les pays et représentant les récoltes les plus connues et les plus diverses, nous a permis de reconnaître trois souches de cette Ustilaginée, et de noter leurs répartitions géographiques réciproques.

Une liste des exsiccata examinés, dressée par collecteur, est suivie d'une discussion sur la valeur des spécimens examinés.

Les charbons du chiendent reconnus ainsi valables sont étudiés par la suite. Parmi les caractères anatomiques nous citons plus spécialement les symptômes microscopiques sur l'hôte en général, sur l'inflorescence, la tige et le rhizome en particulier. Parmi les caractères bio-physiologiques nous traitons en détail la germination des chlamydospores, la pénétration du mycélium et la possibilité d'une culture pure artificielle. Parmi les caractères anatomo-biologiques nous examinons plus spécialement ceux des hyphes et des chlamydospores; pour les dernières nous donnons les caractères micrométriques dont l'étude statistique confirme l'existence pour l'*Ustilago cynodontis* des différentes souches. Nous envisageons ainsi la souche d'Alger, la souche de Crimée et celle du Nigéria.

Nous exposons enfin les données sur *Ust. paraguariensis* Speg., sur sur *Ust. hitchcockiana* Zundel, et sur *Sorosporium cynodontis* Ling, espèces qui avec *Ust. cynodontis* Henn. sont pour nous les seules Ustilaginées existant sur le chiendent.

(Laboratoire de Cryptogamie du Muséum, Paris, Décembre 1963.)

Source : MNHN, Paris

BIBLIOGRAPHIE

1. ALISSON (J. S.). — Diseases of economic plants in Iraq. *F.A.O. Plant. Prot. Bull.*, 1, 1, p. 211, 1952.
2. BREFELD (O.). — Hemisbasidii Die Brandpilze. *Ustersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mycologie*, t. 12, p. 137, Münster, 1895.
3. CIFERRI (R.). — Quarta contribuziose allo studio degli *Ustilaginales*. *Ann. Mycol.*, t. 26, p. 1-68, 1928.
4. — *Ustilagisales* in *Flora Italica Cryptogama*, fasc. 17, 300 p., 1938.
5. — et HERTER (G.). — *Ustilaginales Uruguayenses* (itinera herteriana 4), *Botanisches Archiv.*, t. 34, fasc. 3-4, p. 527-540, 1932.
6. COHEN (C.). — A note on the biology of *Ustilago cynodontis* (P. Henn.) and *Ustilago bromivora* (Tul.) F. d. Waldheim, *S. Afr. Journ. Sci.*, t. 42, p. 135-136, 1946.
7. CURZI (M.). — *Atti Ist. Bot. Univ. Pavia*, t. 3, fasc. 3, p. 153, 1927.
8. FISCHER DE WALDHEIM (A.) .— Beiträge zur Biologie und Entwickelungsgeschichte der Ustilagineen, *Jahrb. Wiss. Bot.*, Pringsheim, t. 7, p. 61-144, 1870.
9. — Les Ustilaginées et leurs plantes nourricières, *Ann. Sci. Nat. Bot.* Sér. 6, t. 4, p. 190-276, 1877.
10. — Revue des plantes nourricières des Ustilaginées, *Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou*, t. 52, p. 312-331, 1877.
11. FISCHER (G. W.). — Longevity of smut spores in herbarium specimens, *Phytopathology*, t. 26, p. 1 118-1 127, 1936.
12. — *Manual of the North American smut fungi*, 12 + 343 p., 136 fig., Ronald Press Co. New York, 1953.
13. GUTNER (L. S.). — *Golovnevii gribi (Les Ustilaginées) de l'U.R.S.S.*, 381 p., Lening., Impr. Nat. Sect. d'Agric., 1941.
14. GUYOT (L.), MALENÇON (G.) et MASSENOT (M.). — Contribution à l'étude des Ustilaginales parasites du Bassin méditerranéen occidental. Afrique du Nord et Péninsule Ibérique, Revue de *Path. Vég. et Entomol. Agriv.*, t. 34, fasc. 4, p. 181-216, 5 pl., 1955.
15. — — — Deuxième contribution à l'étude des *Ustilaginales* parasites du Bassin méditerranéen occidental. Afrique du Nord et Péninsule Ibérique, *Rev. de Path. Végét. et Entomol. Agric.*, t. 37, *fasc.* 2, p. 187-196, 1958.
16. HENNINGS (P.). — Notes in : *Botan. Jahrb. Engler's*, t. 14, p. 369, 1891.
17. — Fungi Aethiopico-Arabici, *Bull. Herbier Boissier*, t. I, n° 3, p. 114, pl. 2, 1893.
18. — Beitrage zur Pilzflora Südamerikas I., *Hedwigia*, t. 35, p. 202-262, 1896.
19. HIRSCHHORN (Elisa). — Adiciones y correciones à los especies del « *Ustilago* » en la Argentina, *Ann. Soc. Cient. Argent.*, t. 133, fasc. 3, p. 217-218, 1942.
20. — JACZEWSKI (A.). — Quelques champignons récoltés en Algérie. *Bull. Soc. Mycol.* Fr., t. 9, p. 48, 1893.
21. JUEL (O.). — Contribution à la flore mycologique d'Algérie et de la Tunisie, *Bull. Soc. Mycol. Fr.*, t. 17, 257-273, 12 fig., 1901.

Source : MNHN, Paris

22. KALCHBRENNER (C.). — Notes : *Grevillea*, t. 11, p. 18, 1882-1883.
23. KHABIRI (E.). — Contribution à la mycoflore de l'Iran. Deuxième liste, *Revue de Mycol.* Paris, t. 21, fasc. 2-3, p. 174-178, 1956.
24. — Pathologie Végétale. Les champignons parasites des plantes cultivées. 2. Ustilaginées et Urédinées. *Publ. Univers. de Téhéran*, n° 667, 350, p. 1961.
25. LAGERHEIM (G.). — Révision des Ustilaginées et Urédinées contenues dans l'herbier de Welwitsh, *Bol. da Soc. Brot.*, t. 7, p. 10, 1889.
26. — Contributions à la flore Mycologique des environs de Montpellier, *Bull. Soc. Mycolog. de Fr.*, t. 15, p. 95-103, 1899.
27. LINDTNER (V.). — Gare Jugoslavige (*Ustilaginales* de Jugoslavie), *Bull. Mus. Hist. Nat. Serbe*, Sér. B., 110 p., 1950.
28. LING (L.). — Taxonomic notes on Asiatic smuts, *Sydowia, Ann. Mycol.* sér. 2, t. 3, fasc. 1-6, p. 123-134, 1949
29. LUTZ (L.). — Champignons récoltés en Corse pendant les mois de juin et juillet 1900, *Bull. Soc. Mycol. de Fr.*, t. 17, p. 121-122, 1901.
30. MAC ALPINE (D.). — *The smuts of Australia* (their structure, life history, treatment, and classification), 288 p., 1910.
31. MAGNUS (P.). — Les Ustilaginées du *Cynodon dactylon* (L.) et leur distribution géographique, *Bull. Soc. Mycol. de Fr.*, t. 15, p. 265-271, pl. 15, 1899.
32. MAIRE (R.). — Notes sur quelques champignons nouveaux ou peu connus, *Bull. Soc. Myc. de Fr.*, t. 21, p. 137-167, 1905.
33. — Comptes rendus de la Session extraordinaire de la *Soc. Mycol. de Fr.* à Alger, Nov. 1926., *Bull. Soc. Myc. Fr.*, t. 43, p. XXIV, 1927.
34. — *Fungi marocani.*, *Mém. Soc. Sc. Nat. du Maroc*, t. 44, p. 44, 1937.
35. — , DUMEE et LUTZ. — Session de la Soc. Bot. de Fr. en Corse. *Bull. Soc. Bot. de Fr.*, t. 48, 1903.
36. MASSALONGO (C.). — Funghi della Provincia di Ferrara, *Academ. di Scienze Medicine et Naturali di Ferrara*, p. 15, 1899.
37. MAYOR (E.) et VIENNOT-BOURGIN (G.). — Flore cryptogamique de Corse, *Revue de Mycologie*, t. 15, p. 82, 1950.
38. MEHTA (K. C.). — On the mode of infection and perennation of the smut of « Doob » (*Cynodon dactylon* Pers.), *Journ. Ind. Bot. Soc.*, t. 3, fasc. 9-10, p. 243-251, 5 fig., 1923.
39. MUNDKUR (B. B.) et THIRUMALACHAR (M. J.). — *Ustilaginales of India*, 84 p., The Commonw. Mycol. Inst., Kew, 1952.
40. NATTRAS (R. M.). — Host liste of Kenya Fungi and Bacteria, *Mycol. Papers* n° 81, 48 p., Commonw. Mycol. Inst. Kew, 1961.
41. NOROMHA (E. de A.). — Substidio para ostudo da flora micologica da Angola, *Agron. Angol.*, t. 5, p. 85-94, 1951.
42. OUDEMANS (C. A. J. A.). — *Enum. Syst. Fungi*, t. 1, p. 880, 1919.
43. PASSERINI (G.). — Funghi Parmensi enumerati, Fam. 4. Ustilaginei, *Nuova Giornale Botanico Ital.*, t. 9, p. 235-239, 1877.
44. PETRAK (F.). — Fungi ex Rechinger (K. H.) et al., Neue Beiträge zur Flora von Kreta Denkschr., *Akad. Wiss. Wien*, t. 105, p. 9-26, 1943.

Source : MNHN, Paris

45. Rayss (T.). — Etude des quelques Ustilaginées récoltées en Palestine. *Palestine Journ. Bot. Jer.* Ser. t. 5, p. 229-236, 1952.
46. Rogerson (C. T.). — *Plant Dis. Perptr.*, t. 40, fasc. 5, p. 388-397, 1956.
47. Saccardo (P. A.). — *Syll. Fungorum*, t. 14, p. 416, 1899.
48. Savulescu (T.). — Contribution à la consaissance des Ustilaginées de Roumanie, *Anal. Inst. Cerc. Agron. Roum.*, t. 7, p. 347-430, 1936.
49. — *Ustilaginalele Repub. Pop. Romina*, 2 t., 1957.
50. Schellenberg (H. C.). — Die Brandpilze der Schweiz., *Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz*, t. 3, 180 p., Bern, 1911.
51. Sydow (H.) et Sydow (P.). — Beitrag zur Pilzflora des Litoral-Gebietes und Istriens. — *Ann. Mycol.* t. 1, p. 232-254, 1903.
52. Tarr (S. A. J.). — *Plant Pathology Rep. Res. Div. Minist. Agric. Sudan*, Gout. p. 47-65 (1948-1949), 1951.
53. Thirumalachar (M. J.), Swamy (B. G. L.) et Basheer (A. K. K.). — Contributions to the flora of Nandi Hills. Part 1. Some interesting smuts und rusts., *Journ. Mysore Univ.*, Nord Sud, Sect. B, t. 3, p. 195-204, fig. 33, 1943.
54. Tulasne (L. R.) et Tulasne (C.). — Mémoire sur les Ustilaginées comparées aux Urédinées. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, Ser. 3, t. 7, p. 12-127, 1847.
55. Ulianescu. — *Micoflora Azerbaidjana*, t. 1, 52 p., 5 fig., 1952.
56. Unamuno (L. M.). — Notas micologicas. 14, Contribucion al estudio de los Uredinales y Ustilaginales de la flora española. *Bol. Soc. Esp. Hist. Nat.*, t. 38, p. 19-36, 1941.
57. Viennot-Bourgin (G.). — Contribution à la connaissance de la myco-flore de l'Archipel de Madère. *Ann. de l'Ecole Agric. Grignon*, Sec. 3, t. 1, p. 69-169, 6 pl., 21 fig., 1939.
58. Von-Thuemen (F.). — Jornal de Sciencias mathematicas, physicas et naturales n° 24, Lisboa 1878; *Grevillea* t. 8, p. 50, 1879-1880.
59. Yen (W. Y.). — Recherches systém. biol. et cytol. sur les Ustilaginées de Chine. *Inst. of Botany National Academy of Peiping*, t. 4, fasc. 4-5, p. 157-310, 1936.
60. — Notes sur quelques Ustilaginées marocaines., *Revue de Mycologie*, t. 2, Nord Sud., p. 76-84, pl. 4-5, 1937.
61. Zundel (G. L.). — Miscellaneous notes on the *Ustilaginales.*, *Mycologia*, t. 29, p. 583-591, 1 pl., 1937.
62. — Studies on the *Ustilaginales* of the world., *Mycologia*, t. 31, p. 572-589, 3 fig. 1939.
63. — Notes on the *Ustilaginales* of the world, 4. *Mycologia*, t. 36, p. 400-412, 1944.
64. — *The Ustilaginales of the world*, 11 + 410 p., (en roneo), Contribution n° 176, Penn. Sta. Univ., 1953.

Source : MNHN, Paris

ANALYSES BIBLIOGRAPHIQUES

■

Emil Müller et **J. A. von Arx.** — Die Gattungen der didymosporen Pyrenomyceten. *Beitr. Krypt. Fl. Schweiz*, t. XI, fasc. 2, 922 p., 323 fig., 1962.

Cet ouvrage fait suite à celui que les mêmes auteurs ont consacré en 1954 aux Pyrénomycètes amérosporés. Bien qu'il soit publié sous le titre « Matériaux pour la Flore cryptogamique suisse », il s'agit d'une importante mise au point systématique qui intéresse autant les régions tropicales que les pays tempérés. D'autre part, on y trouve des données générales sur la classification et la phylogénie des Ascomycètes.

L'examen de nombreux échantillons-types, le dépouillement d'une copieuse bibliographie, la réunion patiente de documents iconographiques ont permis la réalisation de ce travail. Il en résulte l'établissement de synonymies, avec lesquelles tous les systématiciens ne seront certes pas toujours d'accord, mais qui ont le mérite d'être au moins proposées.

C'est un livre de base qui rendra bien des services aux déterminateurs. Souhaitons que paraisse prochainement une suite à ces deux premières contributions.

C. M.

Hans Zogg. — Die Hysteriaceae s. str. und Lophiaceae unter besonderer Berücksichtigung der mitteleuropäischen Formen. *Beitr. Krypt. Fl. Schweiz*, t. XI, fasc. 3, 190 p., 4 pl. phot., 46 fig., 1962.

Un travail de systématique concis, mais soigné et précis, telle est cette révision des Hystériacées et Lophiacées. Bien présenté, avec une illustration claire, une documentation bibliographique convenable, cet ouvrage peut servir de modèle à d'autres monographies. Un appendice avec la mention des genres jadis rapportés aux Hystériales et l'indication de leur nouvelle position systématique complète heureusement cette contribution à la flore cryptogamique d'Europe tempérée.

C. M.

S. Blumer. — Rost- und Brandpilze auf Kulturpflanzen (Ein Bestimmungsbuch für die in Mitteleuropa vorkommenden Arten). IX, 379 p., 90 fig., Gustav Fischer Impr., Jena, 1963.

L'auteur étudie les rouilles et les charbons des plantes selon les considérations des mycologues antérieurs, en se basant surtout sur les

Source : MNHN, Paris

travaux et les conceptions de Gäumann. Il résume, il classifie méthodiquement les connaissances acquises et les théories proposées par les divers Ustilaginistes.

La mise au point est correcte et montre un esprit de synthèse dans le domaine de la systématique, moins dans les questions biologiques. On peut ainsi suivre en détail, mais plus souvent en résumé, les phases haplo- dihaplo- et diplo-biontiques de ces champignons, les aspects de caryogamie et de méiose telles que Guilliermond, Dangeard et Maire les ont établies il y a 50 ans. Rien n'y est nouveau mais tout est bien classé; les formes *Aecidium, Roestelia, Peridermium, Caeoma* pour les rouilles sont tellement bien déterminées qu'on pense que ces champignons sont obligés de suivre et présenter obligatoirement une de ces formes sans caractères personnels ou aberrants.

Si les références bibliographiques manquent, le spécialiste peut très souvent deviner dans le texte les idées déjà exposées par d'autres auteurs. Le débutant au contraire se trouve toujours devant le dilemme : le contenu de ce livre est-il nouveau ou s'agit-il d'une vulgarisation de connaissances établies depuis longtemps?

Dans les parties spéciales de l'ouvrage on trouve six familles de rouilles et deux de charbons. Les clés de détermination, que ce soit pour ces familles, pour les genres qu'elles contiennent, ou même pour les espèces appartenant à chaque genre, sont établies suivant des critères stricts qu'on souhaiterait vrais.

Si par exemple on se réfère au seul genre *Uromyces* pour lequel « *Urediniana* » n'a pas fini d'ajouter des espèces nouvelles, on y trouve 42 champignons dont la clé de détermination (p. 78-81), très détaillée, repose sur l'ensemble des caractères morphologiques et micrométriques. Est-ce que ces caractères sont suffisants pour déterminer la rouille correspondante? Alors pourquoi s'appuyer tellement sur l'hôte? Si ce dernier est indispensable pour la détermination, comme l'auteur le laisse penser, il serait alors préférable d'utiliser une clé basée sur la classification des plantes nourricières par genres apparentés. Les caractères spécifiques des champignons serviraient à différencier les espèces fongiques.

Quant aux caractères d'hétéroxenie, ceux-ci n'aident point, à notre avis, à déterminer un échantillon; ils complètent simplement la biologie.

En ce qui concerne les charbons, l'auteur présente dans son livre les généralités nécessaires, juste pour mettre au courant le lecteur, lui communiquer quelques détails et quelques discussions sur la validité de certains genres.

On ne peut demander plus dans un travail où on a à décrire 700 espèces fongiques dans 300 pages. L'auteur résume ainsi ses données en quatre points : aspects de la maladie, caractères des spores, masses des spores, sporodochies selon le genre fongique, germination

Source : MNHN, Paris

des spores et moyens de lutte. D'autres renseignements utiles accompagnent parfois le texte. Les photos sont nettes, les dessins réduits en schémas.

Une liste de détermination des rouilles et des charbons est dressée par plante alphabétiquement, depuis *Abies alba* avec ses neuf Urédinées jusqu'à *Zea mays* avec ses deux Urédinées et ses deux Ustilaginées. Dans cette énumération de 53 pages, l'agronome trouve des plantes autant cultivées que sauvages avec leurs rouilles et charbons, avec renvoi dans le texte pour l'étude du parasite correspondant. C'est cette étude qui ne peut pas donner satisfaction au lecteur. Prenons comme exemple, au hasard, *Entyloma brefeldii* (p. 294). On trouve une description de deux lignes, assez vague, et un nombre d'hôtes très large; on peut se demander, après le parasitisme strict de ces champignons commenté aux généralités, si ce charbon foliaire est capable de s'installer à la fois sur *Phalaris, Arrhenatherum, Holcus, Poa, Calamagrostis, Agropyrum.*

Le nombre des parasites notés dans ce livre est aussi très limité, mais on ne pourrait pas en mettre plus (voir le volume réduit du texte). On y trouve par exemple 25 espèces d'*Ustilago*. Ciferri en cite 50 pour la flore d'Italie. Zundel en réunit 340 pour le monde entier. Nous pensons qu'il en existe 410 espèces valables (855 noms publiés), dont une centaine dans la flore de l'Europe occidentale.

Certes, ce travail ne répond pas aux dernières exigences des spécialistes, mais il est rédigé avec logique et ne bouleverse pas les notions communément admises. L'auteur ne parle pas d'espèces douteuses ou difficiles à classer; il traite seulement les champignons bien connus, bien étudiés jusqu'à présent.

Ch. Z.

Source : MNHN, Paris

LISTE BIBLIOGRAPHIQUE

■

K. **Bagchee.** — Fungal Diseases of Sal. (*Shorea robusta* Gaertn. et Fils). IV. Fomes caryophylli (Rac.) Bres. A destructive heart-rot of sal. *Indian Forest Records*, Mycology, vol. 2, n° 3.

C. **Bohin.** — Recherches sur quelques Euretiacées provenant d'échantillons de musc. Diplôme d'Etudes Supérieures. Paris, 1963.

Jean **Motte.** — Les Thallophytes phycomycètes. Certificat de Botanique. II° édition, Montpellier, 1963.

Travaux récents de Mycologues Polonais.

Wanda **Truszkowska.** — Niektóre Pyrenomycetes Zebrane W Rucianem I Kamienu na Mazurach (Quelques Pyrénomycètes ramassés à Rusiane et Kamien en Mazurie). *Monogr. Bot.*, vol. 10, n° 2, 1960, p. 65-77, 4 phot., 1 fig.

Niektóre Pyrenomycetes Znalezione na Drzewch I Krzewach (Quelques Pyrénomycètes observés sur les arbres et les arbustes). *Monogr. Bot.*, vol. 10, n° 2, 1960, p. 49-63, 2 phot., 9 fig.

Orientacyjne badiana micoflory najmlodszych czesci systemu korzeniowego topól (*Populus euramericana marilandica* Bosc.) z róznych stanowisk w Turwi (Analyse mycologique des radicelles et de jeunes racines du peuplier (*Populus euramericana marilandica* Bosc.) de divers milieux de Turew). *Act. Soc. Bot. Polon.*, vol. 30, n° 3-4, 1961, p. 395-421, 11 phot., 9 tabl.

Notatki Mikologiczne z Lasów Barda Slaskiego I Sobótki na Dolnym Slasku (Notices mycologiques des forêts à Bardo Slaskie et Sobótka en Basse-Silésie). *Monogr. Bot.*, vol. 15, 1963, p. 395-403, 3 phot., 3 fig.

Source : MNHN, Paris

Mikoflora Bieszczadów Zachodnich II (Ustrzyki Górne, 1960) (Flore mycologique de West Bieszczady II). *Monogr. Bot.*, vol. 15, 1963, p. 3-75, 16 phot., 6 fig.

Obserwacje Dotyczace Niektórych Grzybów Wyizolowanych z Truskawek (*Fragaria hybrida* Hort.) (Notes sur quelques moisissures isolées du fraisier). *Monogr. Bot.*, vol. 15, 1963, p. 405-411, 2 fig.

Wstepne Obserwacje nad Mikoflora Buka (*Fagus silvatica* L.) W Polsce (Observations préliminaires sur la mycoflore du hêtre). *Monogr. Bot.*, vol. 15, 1963, p. 413-421, 1 fig.

Travaux d'autres Mycologues.

Tibor **Benedek.** — Crystal Formation in Cultures of Fungi, II Appearance of crystals in white light, *Mycopathologia et Mycologia applicata*, vol. 18, fasc. 4, p. 264-266, 6 pl., 1962.

C. J. **Anastasiou.** — Fungi from Salt Lakes, II Ascomycetes and Fungi Imperfecti from the Salton Sea, *Nova Hedwigia*, Band VI, p. 244-276, pl. 57-75, 1963.

M. A. **Donk.** — Notes on « Cyphellaceae » II, *Persoonia*, vol. 2, Part 3, p. 331-348, 1962.

D. A. **Reid.** — Notes on some fungi of Michigan I, *Persoonia*, vol. 3, Part 1, p. 97-154, 1963.

Source : MNHN, Paris

SUPPLÉMENT
A LA REVUE DE MYCOLOGIE

Chronique de l'amateur

■

EN SOMMES NOUS AU POINT ZÉRO?

Un des meilleurs mycologues de notre temps, le Dr H. S. C. Huijsman, dont tout le monde connaît les excellents travaux, vient de m'écrire une lettre dont j'extrais un passage assez terrifiant : « Je crois que « l'Agaricologie » en Europe en est arrivée à un cul-de-sac. Il faudrait recommencer à nouveau ou bien reconstruire les bases en envoyant pendant dix ou vingt années des équipes de jeunes mycologues dans le pays de Fries. Ceux-ci devraient faire des descriptions très détaillées, des photos, des dessins et naturellement des exsiccata. Après avoir épluché les espèces friésiennes on pourrait commencer à comparer les espèces de nos régions avec celles de la Suède. On aurait d'innombrables surprises. Puis, pour sortir du brouillamini qui règne actuellement, il faudrait des professionnels qui aient beaucoup voyagé et qui aient une instruction, une formation strictement scientifiques. Seulement, pour pouvoir étudier la variabilité de la plupart de nos espèces, il vaudrait mieux attendre encore quelques dizaines ou centaines d'années jusqu'à ce que les adeptes de certaines sciences auxiliaires (génétique, biochimie) se soient davantage occupés des Champignons supérieurs. »

J'avoue que ces réflexions m'ont fait à la première lecture l'effet d'une douche froide. Bien loin de croire que la mycologie était dans une impasse, je m'imaginais que depuis quelques années elle avait fait de considérables progrès en clarté et en certitude. J'étais sûr que nos flores actuelles étaient infiniment préférables à celles de nos anciens, qui ne faisaient plus pour moi que figure de documents. Nos déterminations ne m'ins-

Source : MNHN, Paris

pirent aucun scrupule, et quand je nomme un Champignon, j'ai, ou plutôt j'avais le sentiment que Fries lui-même lui aurait donné le même nom.

Mais mon expérience m'a appris que pour moi le premier mouvement était rarement le bon, et le choc de l'indignation passé, l'idée du Dr Huijsman a fait son chemin dans mon esprit, et chose étrange, Tournefort est venu à son secours. En effet, dans son admirable introduction à la botanique, il dit à peu près que les botanistes de la Renaissance ont eu le grand tort de vouloir à tout prix identifier les plantes qui croissent en Europe moyenne avec celles qui sont nommées par les botanistes anciens et qui sont celles du Bassin Méditerranéen; qu'il y a donc de fortes présomptions que leurs efforts soient nuls et non avenus, et qu'ils ont perdu un temps précieux à la poursuite de cette chimère. Il cite même le cas du botaniste Fuchs, qui « arrangeait » les dessins de ses plantes pour les faire coïncider avec les descriptions de celles de Dioscoride, quand il n'en proposait pas d'absolument imaginaires.

Or de toute évidence, alors que le monde entier a adopté la nomenclature de Fries comme point de départ officiel de la mycologie, la tradition de Fries était inconnue. L'illustre Suédois a laissé peu d'élèves, et aucun de son modèle. L'Europe n'a connu les espèces friésiennes que par leurs descriptions ou par des gravures médiocres. Le vocabulaire de Fries, comme l'a si bien montré Kühner, est très particulier et a donné lieu à d'énormes contre-sens, et ses icones, difficiles à interpréter, ont provoqué plus d'erreurs que de lumières.

D'autre part on est parti de l'hypothèse que la flore mycologique de la Scandinavie était la même que celle de l'Europe tempérée, et en toute bonne foi, les mycologues de chez nous ont donné les noms suédois à des espèces françaises ou allemandes qui pouvaient être identiques, mais qui souvent se trouvaient être plus ou moins différentes. Si les espèces banales n'ont pas fait trop de difficulté, il en est d'autres, dans les Cortinaires par exemple, ou dans les Inocybes, sur lesquelles personne n'a jamais pu s'entendre, et on a fini par substituer à la certitude friésienne une interprétation de ses espèces sur laquelle on s'accordait à peu près, mais pour laquelle personne n'aurait donné sa main à couper.

Source : MNHN, Paris

On le voit bien au simple fait que chaque année on rectifie tel ou tel nom qui paraissait indubitable, parce qu'on a retrouvé l'espèce véritable, et on arrive parfois à mettre des espèces redécouvertes sous des noms qu'on croyait être ceux d'espèces fantômes.

C'est pourquoi l'idée de cette révision générale que propose le Dr Huijsman me paraît à la réflexion séduisante et peut-être nécessaire. Mais qui va l'entreprendre, et comment? Voilà où gît le lièvre. Il y faudrait de jeunes mycologues, doués d'endurance physique bien sûr, mais aussi d'une infinie patience, et surtout d'une expérience de nos erreurs traditionnelles qui n'est pas à la portée des débutants. C'est donc la quadrature du cercle.

Le malheur vient, et après tout Gilbert l'avait bien vu, de ce que les mycologues classiques, avec tous leurs mérites qui furent énormes, ne disposaient ni des outils ni de la méthode nécessaires à définir une espèce d'une façon indubitable. Encore aujourd'hui, il nous est très difficile de donner une description sans faille, malgré tous les enseignements du microscope et de la chimie. A plus forte raison au temps où ni l'un ni l'autre n'étaient en usage.

Et si cette recension des espèces friésiennes me paraît désirable, en même temps je me demande si elle est possible. Car les chasseurs de ces espèces vont se trouver devant la même énigme, qui est de faire « coller » la description du vieux maître avec leurs trouvailles, et on peut prévoir à ce sujet bien des discussion entre spécialistes. Ils vont se trouver dans la même situation que des théologiens qui s'apercevraient tout à coup que le sens des mots grecs des évangiles serait tout différent de ce qu'ils avaient pensé et cru jusqu'alors, et qui devraient du même coup réviser toute leur doctrine. L'Eglise elle-même ne résisterait pas à une telle épreuve. Et qu'on ne croie pas cette hypothèse absurde. Si on était vraiment sûr de ce que saint Paul entendait par la « grâce », il n'y aurait jamais eu de guerres de religion. A tout vouloir reprendre par la base, nous risquerions tout autant une guerre des mycologues, moins sanglante que les autres sans doute, mais qui pourrait durer cent ans.

Il serait peut-être plus sage, et il me semble l'avoir déjà proposé (mais je suis atteint d'une espèce d'amnésie pour tout ce que j'écris qui me sort de la tête aussitôt signé), plus sage, dis-je

Source : MNHN, Paris

et plus expéditif, de réunir en conclave quelques mycologues chevronnés et de toutes nations, pour qu'ils s'entendent une bonne fois sur la définition des espèces courantes, et des autres aussi. Le résultat de leur confrontation serait considéré comme définitif, et on n'aurait plus à y revenir, sauf les hérétiques, évidemment, qui sont le sel de la terre.

Et voyez comme vont les choses. Les botanistes anciens croyaient qu'il suffisait de nommer les plantes pour les connaître. Tournefort le premier a compris que le nom n'était qu'un signe, et que le système où s'inscrirait le nom était plus important que le nom lui-même. Il a substitué l'intelligence au simple nominalisme, et nous imaginons mal l'importance de cette révolution. C'est pourquoi j'oserai conclure en disant que s'il n'est peut-être pas très commode d'entendre sous un nom d'espèce autre chose en France et en Suède, c'est tout de même déjà quelque chose que les Français entendent la même chose sous le même nom, et comme me le disait Gilbert, un jour où je lui demandais le nom d'un Champignon que je venais de récolter : « Pourquoi voulez-vous le nommer? Qu'est-ce qu'un nom vous donnera de plus? Vous connaissez cette espèce, vous l'avez vue plusieurs fois, vous savez ce qu'elle est, que vous faut-il de plus? Ne craignez rien, un nom viendra un jour ou l'autre. Du reste, personne ne connaît les Champignons, et on ne les connaîtra sans doute jamais. Contentez-vous philosophiquement de ce que vous savez, tâchez modestement d'en savoir un peu plus à l'avenir, et ne poussez pas plus loin votre ambition. Vous n'en sortiriez plus. » Ces propos désenchantés m'avaient scandalisé à l'époque. Aujourd'hui, sans pouvoir les approuver, je leur trouve un grain de sagesse en même temps qu'un grain de folie. Les Champignons étant ce qu'ils sont, comme dirait qui vous savez, il faut les prendre comme ils sont, et ne pas exiger d'eux une certitude dont ils sont si loin eux-mêmes. Tant de leurs familles sont hasardeuses, tant d'autres semblent mal fixées, que nous aurions tort peut-être de leur demander ce qu'ils ne sont pas et de vouloir à toute force qu'ils soient cartésiens, c'est-à-dire raisonnables, ou platoniciens, c'est-à-dire qu'ils se conforment à l'Idée éternelle dont ils devraient être le reflet sur la terre. Comme nous ne sommes guère plus raisonnables qu'eux et guère plus éternels, comportons nous en honnêtes créatures qui cueillent le Champignon qui passe, qui tentent d'y comprendre

Source : MNHN, Paris

quelque chose, et qui laissent généreusement de quoi travailler et discuter encore à leurs descendants. Cher Docteur Huijsman, j'ai peur que vous ne soyez un de ces hommes ivres d'absolu qui souffre le martyre dans une science terriblement relative. Ce qui ne vous a pas empêché, au contraire, d'y tracer un sillon personnel, irréprochable et droit comme ceux qu'on voit aux plaines de votre Hollande natale.

Retrouver les espèces de Fries, ne serait-ce pas partir à la chasse aux ectoplasmes? Si d'autres en ont un jour le courage, je leur souhaite bonne chance. Mais j'espère bien n'être plus là quand se fera la chose, car il faudra alors changer une fois de plus de nomenclature. Ce serait sans doute la dixième, et c'est beaucoup pour ma pauvre cervelle qui commence à se fatiguer de ce jeu désolant et stérile.

G. Becker.

INFORMATION

■

A partir de 1964, la *Revue de Mycologie* développera son *Supplément* qui reprendra l'importance qu'il avait lors des premières années de parution de notre périodique. Indépendamment de la Chronique de l'Amateur de G. Becker, chaque numéro contiendra une Chronique historique pour laquelle le Dr H. Chaumartin, le très distingué historien scientifique, a bien voulu nous apporter sa collaboration régulière.

En outre, nous assurerons la reprise des *Fiches Phytopathologiques*, sous le contrôle de M. Jo Min Yen pour les cultures et la flore tropicales et de M. Ch. Zambettakis pour celles des régions méditerranéenne et tempérée.

Source : MNHN, Paris

TABLE DU TOME XXVIII

■

Table des travaux et des auteurs

R. Dadant. — Contribution à l'étude du pourridié du Caféier causé par le *Clitocybe elegans* Heim à Madagascar. Ses relations avec le *Trichoderma viride* Pers. (Pl. V, VI et VII, avec 16 fig.) 95

Roger Heim. — Sur trois Amanites de la Flore Française (Pl. col. I, Pl. phot. II) 3

Roger Heim. — L'*Armillariella elegans* Heim (Pl. col. III avec 9 fig.) 89

Roger Heim et Jacq. Perreau-Bertrand. — Le genre *Boletellus* à Madagascar et en Nouvelle-Calédonie (Pl. col. VIII, avec 6 fig.) 191

Roger Heim. — Diagnoses latines des espèces de Champignons, ou *nonda*, associés à la folie du *komul taï* et du *ndaadl*... 277

Eug. Mayor. — Nouvelles herborisations mycologiques dans le département du Tarn 27

J. A. Meyer. — *Fusarium* de sols et de rhizosphères en Belgique (avec 10 fig.) 235

Claude Moreau. — Morphologie comparée de quelques *Phialophora* et variations du *P. cinerescens* (Wr.) van Beyma (avec 9 fig.) 260

Claude Moreau et Emil Müller. — Sur deux Ascomycètes phaeodidymés du *Spartium junceum* L. (avec 1 fig.) 19

C. Moruzi et C. Ciocan. — Deux Mucorinées sur *Pholiota destruens* (Brond.) Fr. : *Mucor racemosus* Fres. var. *griseospora* Naumov. et *Sporodinia pholioti* nov. sp. (avec 3 Pl. et 3 fig.) 299

Agnès Parguey-Leduc et Marius Chadefaud. — Les asques du *Cainia incarcerata* (Desm.) von Arx et Müller et la position systématique du genre *Cainia* (avec 40 fig.) 200

Albert Resplandy. — Données chimiques sur une souche de *Pestalozzia annulata* B. et C. (avec la collaboration technique de Albert Sdika) 169

Source : MNHN, Paris

Henri SAËZ. — Contribution à l'étude de la mycoflore intestinale des animaux sauvages en captivité. — 2. Levures isolées chez 77 jeunes Mammifères 52

Mme Paule TERRA. — Nouvelle contribution à l'étude de l'amphithallie chez la forme bisporique de *Clitocybe lituus* (Fr.) Metrod 11

Ch. ZAMBETTAKIS. — Les charbons du chiendent (2 Pl., 1 Pl. phot., avec 3 fig.) 312

*
**

Notes succinctes

Analyses bibliographiques : A monograph of the *Chaetomiaceae* (L. M. Ames), p. 62. — The genera *Scopulariopsis* Bainier, *Microascus* Zukal, and *Doratomyces* Corda. (F. J. Morton et G. Smith), p. 284. — Die Gattungen der didymosporen Pyrenomyceten (Emil Müller et J. A. von Arx), p. 349. — Die Hysteriaceae s. str. und Lophiaceae unter besonderer Berücksichtigung der mitteleuropäischen Formen (Hans Zogg), p. 349. — Rost- und Brandpilze auf Kulturpflanzen (Ein Bestimmungsbuch für die in Mitteleuropa vorkommen Arten) (S. Blumer), p. 349.

Liste bibliographique 63, 286, 352

Informations 84, 293

SUPPLÉMENT

■

Georges BECKER. — Chronique de l'amateur: Un livre nécessaire. — Littérature. — En sommes-nous au point zéro? 64, 289, 354

Roger HEIM, Iwao HINO et Jeanne PELLIER. — La Mycologie au Japon. Revue Historique (avec 4 fig.) 68

Jacqueline NICOT. — Une réunion internationale sur les Collections de Cultures 82

I. A. PASTAC. — Les produits antitumoraux provenant du monde des végétaux 294

Le rédacteur en chef et le gérant de la Revue : Roger HEIM, P. MONNOYER.

IMPRIMERIE MONNOYER - LE MANS

Source : MNHN, Paris